CONCOURS POUR L'AGRÉGATION (1904)

SECTION D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE

TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Ed. GRYNFELTT

CHEF DES TRAVAUX D'HISTOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DELORD-BOEHM ET MARTIAL

ÉDITEURS DU MONTPELLIER MÉDICAL

1904

TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Ed. GRYNFELTT

CHEF DES TRAVAUX D'HISTOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER

TITRES UNIVERSITAIRES

Docteur en Médecine
(Thèse de Montpellier, 11 mars 1899)

Licencié ès sciences naturelles
(1900.)

Docteur ès sciences naturelles.
(Thèse de Paris, 27 mars 1903.)

FONCTIONS UNIVERSITAIRES

Chargé des fonctions d'aide d'Anatomie
(1893-1894)

Aide d'Anatomie.
(Concours 1894.)

Chef des travaux d'Histologie
(Depuis 1898.)

FONCTIONS DANS LES HOPITAUX

Externe des Hôpitaux de Montpellier.
(Concours de 1893.)

Interne des Hôpitaux de Montpellier.
(Concours de 1895. Classé premier.)

RÉCOMPENSES

Lauréat de la Faculté de Médecine de Montpellier :
Prix de la Ville de Montpellier (1899).
Prix Fontaine [prix de thèse] (1900)
Prix Bouisson (1900).

Lauréat de la Faculté des Sciences de Montpellier :
Prix Tempié (1900).

DISTINCTIONS HONORIFIQUES

Officier d'Académie (1903).

ENSEIGNEMENT

Conférences et exercices pratiques dans le Pavillon d'Anatomie comme aide d'anatomie pendant les années 1893-1894, 1894-1895 et 1895-1896.

Travaux pratiques d'Histologie (Conférences, démonstrations et exercices pratiques) depuis 1898.

Conférences d'Histologie en vue de la préparation au concours de l'École de santé militaire durant les années 1902-1903 et 1903-1904.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

LISTE PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

Structure de la capsule surrénale. — Leçons faites à la Faculté de médecine de Montpellier par M. le professeur Vialleton et recueillies par E. Grynfeltt. *Montpellier médical*. 1898.

Sur le développement du musole dilatateur de la pupille chez le lapin. — *C. R. Acad. des Sc.* 5 décembre 1898.

Le Muscle dilatateur de la pupille chez les mammifères. — *Th. de la Fac. de Médecine de Montpellier*. 11 mars 1899.

Vascularisation des corps surrénaux chez le Scyllium. — *C. R. de la Soc. Biol* 1902.

Les corps suprarénaux chez quelques equalee et leurs rapports avec le système artériel — *IV° Congrès de l'Assoc. des Anatomistes.* Montpelher, 1902.

Dietribution des corps suprarénaux des Plagiostomes. — *C. R. Acad. des Sc* 1902.

Structure des corps suprarénaux des Plagiostomes. — *C. R. Acad. des Sc.* 1902.

Sur le corps interrénal des Plagiostomes. — *C. R. Acad. des Sc.* 1902.

Recherches enatomiques et histologiques sur les orgenes surréneux des Plagiostomee. — *Th de la Fac. des Sciences de Paris* 27 mars 1903 et *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.* T. XXXVIII. 1903.

Lee organes ohromaffines. — *Soc. des sciences médicales de Montpellier*. 1902.

Sur la présence de granulations spécifiques dane les cellules chromaffinee de Kohn. — *Ve Congrès de l'Assoc. des Anatomistes*. Liège 1903.

Sur la capeule eurrénale des Amphihiene — *C R. Acad. des Sc* 1903.

Note sur un encéphalocèle (en collaboration avec le Dr Guérin-Valmale.) *Soc. Anatomique*. 1904.

Sur les premiers stades de la formation de ls csvité erticulaire du genou de l'homme. — *Soc. Anatomique*. 1904.

Notes histologiquee eur la oepeule surrénale des smphihies. — *Journ. de l'Anat et de la Phys*. 1904.

Le mnecle sous-crural (en collaboration avec M. E. Godlewski). *Soc. Anatomique*. 1904.

Note sur le développement de l'articulation du genou chez l'homme. *Montpellier Médical*, tom. XVIII. 1904.

———

ANALYSE DES TRAVAUX [1]

LE MUSCLE DILATATEUR DE LA PUPILLE

On sait que la présence d'un dilatateur de la pupille a été conçue de façons très diverses et que l'on peut schématiquement classer les auteurs qui s'en sont occupés en trois catégories :

1° Ceux qui admettent que le dilatateur de la pupille est formé par des faisceaux musculaires lisses, isolés, situés dans la partie postérieure du stroma et qui viennent mélanger l'extrémité interne de leurs fibres avec celles du sphincter. (Kölliker, Dogiel, etc...)

2° Ceux qui considèrent que le dilatateur est formé par une couche mince de fibres cellules disposées à la partie postérieure du stroma et constituant la membrane connue sous les noms de *membrane de Bruch* ou de *membrane de Henle*. (Henle, Merkel, Iwanoff, Dostoiewsky, Juler, Grunert, etc...)

3° Ceux qui avec Grünhagen, contestent la nature musculaire de la membrane de Henle et la considèrent comme une simple membrane élastique d'une structure un peu particulière (Grünhagen, Schawalbe, Michel, Boé, Fuchs, etc...)

M. Vialleton, en 1897, a montré que chez l homme la membrane de Henle présente incontestablement des caractères musculaires ; mais il a fait remarquer en même temps que la structure spéciale de cette membrane, sa liaison intime avec l'épithélium postérieur et son simple accolement au stroma de l'iris, suggéraient l'hypothèse que cette membrane pouvait être d'origine épithéliale.

J'ai repris l'étude de cette question en choisissant comme type le lapin albinos, qui offre un matériel d'étude extrêmement précieux à cause de l'absence de pigment et de la facilité d'observer les détails

[1] Presque tous les travaux ont été faits au Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Montpellier, sous la direction de M. le professeur Vialleton.

de structure sans recourir à la dépigmentation qui, obtenue à l'aide de méthodes plus ou moins brutales, ne se prête pas à un examen histologique.

J'ai ensuite répété mes observations sur les mammifères domestiques et je les ai étendues à un assez grand nombre d'espèces différentes, dont les yeux m'ont été obligeamment fournis par M. le professeur Alph. Milne Eldwards, directeur du Muséum d'histoire naturelle.

Cette étude d'anatomie comparée m'avait surtout été inspirée par la pensée de contrôler l'opinion assez singulière de Koganei, d'après lequel certains mammifères posséderaient un dilatateur, tandis que d'autres à pupille également mobile n'en posséderaient pas.

Enfin, le développement embryologique de la membrane dilatatrice a fait l'objet d'une partie importante de mon travail. Comme matériaux d étude pour cette partie de ma thèse, j'ai employé le lapin albinos, le lapin ordinaire et le chat.

Les conclusions auxquelles m'ont conduit ces recherches, à savoir que le dilatateur est un muscle épithélial dérivé du feuillet antérieur de la cupule optique, ont été confirmées par une série de travaux parus depuis. En effet, il résulte des recherches de Heerfordt (chez l'homme), de Nussbaum, de Szili, de Herzog, de Collin, de Warren Harmon Lewis, que la musculature de l'iris (dilatateur et sphincter) non seulement chez les mammifères, mais même chez les oiseaux (où ces muscles sont striés), est fournie par l'épithélium de la vésicule optique secondaire.

1° Le dilatateur de la pupille chez le lapin

Situation, étendue, rapports. — Le dilatateur forme une couche continue qui s'étend sur toute la surface postérieure du stroma de l'iris, depuis le bord externe de ce dernier jusqu'au voisinage de l'ouverture pupillaire.

Son bord externe est situé dans l'angle formé par les procès ciliaires et la face postérieure de l'iris. Jamais je ne l'ai vu former les arcatures décrites par Iwanoff et Jeropheeff, Merkel et en dernier lieu par Grunert. Le *muscle s'arrête toujours au niveau du*

point où l'épithélium postérieur de l'iris passe dans l'épithélium des procès ciliaires et ne se mêle pas aux fibres du muscle ciliaire. En somme, il se comporte là comme il le fait au niveau du bord pupillaire.

A ce niveau, en effet, le *muscle s'arrête à quelque distance du bord de la pupille*, en restant toujours accolé à la face postérieure du stroma, en rapport avec l'épithélium qu'il n'abandonne jamais. De fait, il existe toujours entre le sphincter et le dilatateur une certaine épaisseur de stroma qui les isole bien l'un de l'autre et permet de voir, en suivant des coupes sériées, qu'*il n'y a jamais union entre les fibres du sphincter et celles du dilatateur*.

Sa face antérieure, en rapport avec le stroma, n'est pas lisse, mais elle présente une série de plis de divers ordres, qu'il importe de bien distinguer, d'autant que certains d'entre eux s'accentuent beaucoup et prennent chez quelques mammifères (renard, mouton, etc.) une réelle importance.

Le dilatateur suit exactement les contours que présente la face postérieure de l'iris, et tapisse aussi bien le sommet des festons que le fond des sillons. Mais en dehors de ces plis, à la constitution desquels participe aussi l'épithélium postérieur, il en existe d'autres, formés simplement par la lame musculaire (*plis musculaires*).

Réactions histochimiques. — Le dilatateur se reconnaît toujours, sur les coupes colorées, à l'énergie avec laquelle il prend la matière colorante.

Chez le lapin blanc, où l'absence de pigment favorise beaucoup l'examen, il tranche vivement sur l'épithélium postérieur clair et sur le stroma à substance fondamentale hyaline (Fig. 1). La coloration qu'il prend rappelle d'une manière frappante celle que présentent les muscles lisses après l'action des mêmes colorants. Il se teint en rouge vif par l'éosine, en rouge par la safranine. Le bleu polychrome le colore en vert pâle, tandis qu'il laisse la substance fondamentale du tissu conjonctif absolument incolore. Il prend une teinte acajou dans la coloration de Flemming et une teinte lilas par la méthode de Benda [1].

[1] Par suite d'une erreur du dessinateur qui a reproduit à l'encre de chine la figure en couleur du travail original, l'intensité de la teinte du dilatateur,

Il est difficile de comprendre comment certains auteurs ont pu penser qu'il s'agissait là d'une formation élastique. Pour réfuter une fois de plus cette opinion, j'ai coloré au picro-carmin des coupes d'iris, et le dilatateur s'est toujours teint en rouge orangé très net et jamais en jaune comme le font les fibres élastiques. Cette réaction du picro carmin est incontestablement une des meilleures qui puisse servir à déceler le tissu élastique, et elle ne peut laisser subsister de doute. Mais je ne m'en suis pas encore tenu là : je l'ai coloré par l'orcénie, j'ai essayé sur lui la réaction de Martinotti et je n'ai pas obtenu de différences entre la coloration de la membrane de Henle et celle du sphincter de l'iris.

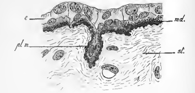


Fig. 1. — Iris de lapin albinos adulte. Coupe transversale. Flemming. Gentiane. Orange.
e, épithélium postérieur; *md*, membrane dilatatrice; *pl.m.*, plis musculaires; *st.*, stroma.

Par conséquent *les réactions colorantes du dilatateur sont celles de la substance musculaire*, et il n'y a pas lieu, en s'appuyant sur ces réactions, de le considérer comme une simple membrane élastique, ni comme une vitrée.

Structure. — Le dilatateur est formé par une substance fortement colorée et présentant une fibrillation très fine dans le sens radial. *Cette substance paraît parfaitement continue et non divisible en territoires cellulaires distincts.*

On doit y rattacher des noyaux ovales allongés, sur les rapports et sur la structure desquels il importe d'insister.

md. dans cette figure 1 est beaucoup trop forte. En réalité, cette couche devrait avoir une teinte de même valeur que *pm.* de la figure 2.

Quelle est d'abord exactement la situation de ces noyaux vis-à-vis de la substance fibrillaire ? Ils sont en majeure partie situés sur la face postérieure de cette couche et non inclus dans son épaisseur. Ceux qui semblent situés dans son épaisseur dans les coupes radiées doivent cette situation apparente à l'obliquité des coupes (*fig.* 2).

Dans les plis musculaires, lorsqu'ils sont assez prononcés, les noyaux, s'il s'en trouve à ce niveau, sont placés exactement au milieu de l'épaisseur du pli et paraissent aussi englobés dans la substance musculaire elle même. Il n'en est rien : en réalité, loin d'être compris dans son épaisseur, ils correspondent à la ligne d'adossement de la membrane elle-même.

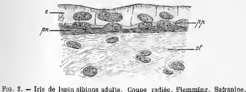


Fig. 2. — Iris de lapin albinos adulte. Coupe radiée. Flemming. Safranine. Gentiane, Orange.
e., épithélium postérieur ; *pm.*, partie musculaire des cellules de la couche antérieure ; *pp.*, partie protoplasmique ; *st.*, stroma.

Les noyaux sont entourés d'un protoplasma peu abondant qui, chez le lapin albinos, est extrêmement réduit, mais qui, dans d'autres cas, est plus abondant et peut même présenter une certaine épaisseur. Chez les animaux pigmentés, cette couche protoplasmique peut renfermer une grande quantité de grains pigmentaires.

Quant à la forme de ces noyaux, elle est ovale, à grand axe dirigé dans le sens radial. Leur forme allongée les rapproche incontestablement de ceux des fibres lisses, mais ils sont cependant beaucoup moins longs que ces derniers et leur diamètre transversal est aussi plus considérable. Aussi, ne peut-on les comparer tout à fait exactement au noyau des fibres musculaires lisses ordinaires.

Comparaison de cette structure avec celle des muscles lisses. — Il nous reste, maintenant, à nous prononcer sur cette question, et

à déterminer s'il s'agit bien véritablement là de fibres lisses ordinaires.

On a déjà remarqué que, sur des coupes transversales, la substance striée est continue et n'est pas divisible en petits champs circulaires ou polyédriques juxtaposés, comme cela arriverait si elle était formée de fibres cellules disposées côte à côte Cependant, il arrive parfois que cette substance paraît bien fragmentée en petits champs polygonaux, disposition très nette chez le Renard. Mais je crois que c'est là une apparence due aux réactifs et, en particulier, à la fixation insuffisante.

Du reste j'ai fait une série de recherches pour voir s'il s'agissait bien d'une continuité réelle ou si, au contraire, on avait affaire à des cellules musculaires très intimement et très parfaitement soudées entre elles :

Les dissociations après l'action de l alcool au tiers, pas plus que les imprégnations au nitrate d'argent, ne m'ont montré des corps de fibres lisses distincts les uns des autres

Il semble donc acquis que le dilatateur n'est pas formé de fibres musculaires lisses isolables, mais bien d'une substance fibrillaire continue, tapissant toute la surface postérieure du stroma irien et présentant les caractères de coloration des muscles lisses, mais différant de ces derniers en ce qu'elle n'est pas formée de fibres-cellules et en ce que les noyaux, au lieu d'être englobés dans l'épaisseur de la substance contractile, sont tous rejetés d un même côté de cette substance.

J'ai consacré cette structure particulière par un terme nouveau et désigné la membrane de Henle sous le nom de « *Membrane dilatatrice de la pupille* ».

Caractères distinctifs avec les membranes élastiques. — C'est cette membrane que certains auteurs ont considérée comme élastique Je ne puis partager leur manière de voir. Effectivement, en outre des réactions colorantes qui la rapprochent si étroitement de la substance musculaire, sa structure, son origine, ses propriétés physiques témoignent contre cette opinion.

En effet, les membranes élastiques connues ont toutes une structure parfaitement homogène et une grande réfrangibilité. Or, la membrane de Henle présente une structure très nette et toute diffé-

rente. Elle est constituée par des fibrilles plongées dans une substance de même nature qu'elles et se colorant de la même façon par les réactifs. En outre, son épaisseur très inégale relativement à celle du stroma de l'iris chez les diverses espèces, les rapports incontestables qui existent entre son développement et celui du sphincter (voy. plus loin), et aussi la présence de dentelures et de plis plus ou moins compliqués, parlent contre toute comparaison étroite avec les membranes élastiques connues.

D'autre part, il est certain que, lorsqu'on détache un iris frais, la membrane de Henle, si elle était véritablement élastique, devrait revenir sur elle-même et se plisser, comme le font toutes les membranes élastiques connues. Or, cela ne se produit jamais.

Enfin, il est un point sur lequel il faut encore insister : c'est la genèse de la membrane dilatatrice. Tandis que le tissu élastique est engendré au sein du tissu conjonctif, la membrane de Henle résulte de la différenciation des cellules du feuillet antérieur de la vésicule optique secondaire.

2° Développement

Au moment de la naissance, le dilatateur n'est pas encore développé. Quelques jours après seulement, apparaissent les modifications de la portion irienne de la cupule optique qui indiquent sa formation.

Chez un *Lapin albinos âgé de quinze jours* environ, l'épithélium postérieur a une structure assez différente de celle de l'adulte. En effet, chez le lapin adulte, on ne distingue qu'une couche d'épithélium située tout à fait en arrière, puis entre celle-ci et le stroma une lame fortement colorée, tapissée en arrière de noyaux allongés et dont la face antérieure est rendue très irrégulière par la présence de plis ou de dentelures (comparer *fig 1* et *3*). Chez le lapin de quinze jours, cet épithélium est formé de deux couches cellulaires très nettes, limitées en avant, du côté du stroma, par une ligne parfaitement continue et régulière, ni dentelée, ni plissée, de telle sorte qu'on voit manifestement que l'épithélium irien conserve encore, à cet âge, dans ces deux couches, le caractère

épithélial très net que l'on trouve dans les premiers stades du développement de l'iris.

Cet épithélium est séparé du stroma par une ligne très nette, mais très mince, répondant à une membrane vitrée (continuation de la *limitans interna retinæ* d'après Angelucci).

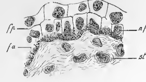


Fig. 3 — Iris de lapin albinos de 15 jours. Coupe transversale. Flemming. Bleu polychrome
f. a., feuillet antérieur de la cupule optique; *f. p.*, feuillet postérieur de la cupule optique; *n. f.a.*, noyaux du feuillet antérieur; *st.*, stroma.

Les deux couches de cellules qui forment l'épithélium postérieur de l'iris ne présentent du reste pas les mêmes caractères. Celles de la lame postérieure sont claires, possèdent un noyau volumineux, arrondi. Celles de la lame antérieure, au contraire, présentent déjà deux pôles distincts (*fig. 4*) : le postérieur reste clair et se colore comme les cellules de la couche adjacente, tandis que le pôle antérieur, limitrophe du stroma, prend avec les différents réactifs une teinte énergique et analogue à celle que prend la membrane dilatatrice des animaux adultes. La substance de la cellule paraît en ce point plus condensée, vaguement fibrillaire.

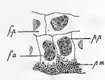


Fig. 4. — Iris de lapin albinos de 15 jours. Coupe transversale. Flemming. Safranine. Gentiane Orange.
f. a, feuillet antérieur de la cupule optique ; *f. p.*, son feuillet postérieur ; *p.m.*, partie musculaire des cellules du feuillet antérieur; *p.p*, partie protoplasmique de ces mêmes cellules.

Le noyau est placé à la partie moyenne de ces cellules, en contact d'un côté avec leur partie fortement colorée, de l'autre avec la partie claire. Sur les côtés du noyau le passage se fait graduellement entre les deux substances.

L'épithélium antérieur de la vésicule optique secondaire offre donc, dès ce moment, l'indication du développement d'une substance

particulière, analogue par sa teinte et par sa fibrillation à la membrane dilatatrice. A cause de cela, j'ai donné à la lame antérieure de l'épithélium postérieur de l'iris le nom de *lame myogène*.

Chez un *Lapin Albinos d'un mois*, le pôle antérieur des cellules se différencie de plus en plus nettement d'avec le pôle postérieur. Sa partie colorée devient plus foncée et plus épaisse ; le noyau est, en quelque sorte, repoussé en arrière par elle, bien qu'il reste encore à demi enfoui dans cette substance qui se creuse en nacelle pour le recevoir.

En même temps, la fibrillation de cette substance colorée s'accuse de plus en plus, et les ponctuations qui la représentent sur des coupes transversales deviennent plus grosses. En outre, la face antérieure de ces cellules en rapport avec le stroma présente déjà des dentelures plus ou moins développées qui rappellent de très près ce qui existe chez l'adulte entre ce dernier et la face antérieure de la membrane de Henle.

La membrane vitrée qui existait, au stade précédent, entre l'épithélium et le stroma, a maintenant disparu D'autre part, la partie de chaque cellule épithéliale s'est fusionnée sur les côtés avec la partie correspondante des autres cellules, de telle sorte qu'elle n'est plus divisible maintenant en territoires se rapportant à des cellules distinctes, mais forme une membrane continue.

Ainsi, la différenciation produite au pôle antérieur tend de plus en plus à rappeler la structure de ce qui existe chez l'adulte (membrane de Henle) Néanmoins, l'aspect épithélial de la lame antérieure. est encore conservé.

On peut suivre ainsi les transitions qui conduisent jusqu'à la structure de l'adulte et qui ne laissent aucun doute sur l'origine réelle de la membrane de Henle.

Chez le lapin gris, j'ai rencontré exactement tous les phénomènes que je viens de décrire ; seulement la présence du pigment force à dépimenter les coupes avant de les colorer ; il en est de même chez le chat.

Anatomie comparée

Dans les trente-cinq espèces de mammifères que j'ai examinées, le muscle dilatateur de la pupille a montré partout les mêmes caractè-

res de structure et les mêmes rapports, ne présentant des variations que dans son épaisseur et dans la disposition des plis musculaires radiés. Ces plis, parfaitement indépendants des ondulations que peut présenter la face postérieure de l'iris, sont plus ou moins développés suivant les espèces. Ils n'existent chez aucun des prima-



Fig. 5. — Iris de Magot. Coupe radiée. Sublimé. Hématéine. Eosine. *md.*, membrane dilatatrice ; *sph.*, sphincter ; *st.*, stroma.

tes que nous avons examinés (*fig.* 5), non plus que chez le rat ; ils apparaissent peu développés chez le cobaye, deviennent plus épais et plus nombreux chez le lapin, le lièvre, l'écureuil, et enfin sont très marqués chez les carnivores (chien, renard, couguar) (*fig.* 6).

Je résumerai, dans un tableau, les données principales four-

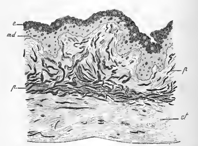


Fig. 6. — Iris de Renard. Coupe transversale. Müller. Safranine, vert lumière. *e.*, épithélium postérieur, couche pigmentée ; *m. d.*, membrane dilatatrice ; *p.*, cellules conjonctives pigmentées ; *st.*, stroma.

nies par l'observation des différents types Dans ce tableau, les noms d'espèces, rangés suivant l'ordre auquel ces dernières appartiennent,

sont accompagnés de trois indications : 1° de celle de l'épaisseur en μ de leur muscle dilatateur ; 2° de celle de l'épaisseur du stroma ; 3° d'un rapport simple exprimant la longueur du sphincter par rapport à celle du rayon de l'iris.

Le rapport du sphincter avec le rayon de l'iris a toujours été exprimé sous la forme la plus simple possible, ce qui entraîne forcément une appréciation peu rigoureuse, mais suffisante.

J'ai mentionné l'épaisseur moyenne du stroma, car c'est un facteur qui n'est pas négligeable dans la connaissance des mouvements si compliqués de l'iris. En effet, son tissu conjonctif appartient à une variété très voisine du tissu muqueux, tissu difficilement compressible à cause de la présence d'une substance fondamentale semi-liquide, et cette structure doit avoir une grande influence sur les mouvements de la pupille.

(*Voir le tableau ci-contre*).

ORDRES — ESPÈCES	ÉPAISSEUR du dilatateur	ÉPAISSEUR du STROMA	LONGUEUR relative du SPHINCTER
PRIMATES :			
Homme	2 μ	0^{mm}.36	1/5
Orang-outang (*Simia satyrus*)	2 μ	0^{mm},26	1/5
Magot (*Macacus inuus*)	3 μ	0^{mm},26	1/4
Macaque (*Macacus cynomolgus*)	3 μ	0^{mm},24	1/4
Muenon roux-vert (*Cercopithecus rufoviridis*)	2,5 μ	0^{mm},19	1/4
Gacaque toque (*Cercocebus radiatus*)	2 μ	0^{mm}.21	1/3
Sajou aux pieds dorés (*Cebus chrysopus*)	2 μ	0^{mm},18	1/5
LÉMURIENS :			
Maki à front noir (*Lemur nigrifrons*)	5 μ	0^{mm},15	1/5
CARNIVORES :			
Ours des cocotiers (*Ursus malayanus*)	6 μ	0^{mm},30	1/5
Renard (*Vulpes vulgaris*)	20 μ	0^{mm},33	1/2
Chien (*Canis familiaris*)	13 μ	0^{mm},27	1/2
Couguar (*Felis concolor*)	13 μ	0^{mm} 42	1/2
Chat (*Felis domesticus*)	18 μ	0^{mm},28	1/2
Genette (*Vivera genetta*)	4 μ	0^{mm},09	1/2
Putois (*Putorius putorius*)	8 μ	0^{mm},09	1/2
Belette (*Putorius vulgaris*)	7 μ	0^{mm},08	1/2
Martre (*Mustela martes*)	4 μ	0^{mm},09	1/2
Mangouste (*Herpestes galera*)	10 μ	0^{mm},12	1/2
Blaireau (*Meles taxus*)	5 μ	0^{mm},13	1/2
CHÉIROPTÈRES :			
Chauve-souris sérotine (*Ves erus serotinus*)	1 μ	0^{mm},04	1/8
Petit fer à cheval (*Rhinolophus hippocrepis*)	1 μ	0^{mm},02	1/10
INSECTIVORES :			
Hérisson (*Erinaceus vulgaris*)	2 μ	0^{mm},07	1/10
RONGEURS :			
Ecureuil (*Sciurus vulgaris*)	5 μ	0^{mm},09	1/5
Rat (*Mus decumanus*)	1 μ	0^{mm},04	1/10
Cobaye (*Cavia cobaya*)	2,5 μ	0^{mm},10	1/4
Agouti (*Dasyprocta Azaræ*)	8 μ	0^{mm},30	1/3
Lapin (*Lepus cuniculus*)	4 μ	0^{mm},21	1/3
Lièvre (*Lepus timidus*)	3 μ	0^{mm},13	1/6
ARTIODACTYLES :			
Bœuf (*Bos taurus*)	2,5 μ	0^{mm},42	1/3
Mouton (*Ovis aries*)	5 μ	0^{mm},32	1/3
Chèvre (*Capra hircus*)	4 μ	0^{mm}.30	1/3
Porc (*Sus domesticus*)	7 μ	0^{mm},33	1/2
PÉRISSODACTYLES :			
Cheval (*Equus caballus*)	5 μ	0^{mm},42	1/3
Zèbre de Burchell (*Equus Burchellii*)	5 μ	0^{mm}.30	1/3
CÉTACÉS :			
Dauphin (*Delphinus delphis*)	5 μ	0^{mm},20	1/2

LE SYSTÈME SURRÉNAL CHEZ LES SÉLACIENS

Ces recherches constituent un travail de longue haleine que j'ai poursuivi pendant plusieurs années et qui a porté à la fois sur l'anatomie descriptive et comparée aussi bien que sur l'anatomie microscopique et la cytologie des organes composant ce système. Ce travail a été l'objet de ma thése de doctorat ès sciences, soutenue à Paris en 1903, et a fait la matière d'un mémoire de 150 pages, accompagné de huit planches.

L'idée de ces recherches m'a été inspirée par l'espoir de résoudre les questions controversées relativement à la nature histologique de certains organes faisant partie du système surrénal (corps suprarénaux, voir ci-dessous), sur laquelle on ne possédait que des idées très contradictoires (Swale-Vincent et Kohn).

Au cours de ce travail, j'ai été amené à étudier, d'une manière plus précise que cela n'avait été fait, l'anatomie macroscopique de ces organes, et j'ai dû, notamment, pour me guider dans ces recherches, examiner de très près la disposition du système vasculaire, qui a une grande influence sur la distribution des corps suprarénaux. La portée de cette étude anatomique s'explique d'elle-même, si l'on songe que les différents organes qui font partie de ce système participent à la métamérie qui préside à la distribution de tant d'organes chez ces animaux. Mais comme cette métamérie n'était ni évidente par elle-même, ni incontestable dans tous ces types, j'ai dû étendre mes recherches sur un grand nombre d'espèces, pour établir autant que possible, à ce sujet, une régle générale de quelque valeur.

Le systéme surrénal est représenté chez les Sélaciens par deux sortes de corps distincts : 1° par des corps pairs, siégeant sur les artères segmentaires et accolés aux ganglions sympathiques (les *corps suprarénaux* de Balfour); 2° des corps sans relation avec les artères ni les ganglions sympathiques, souvent pairs, mais asymétriques d'autres fois réunis en un cordon impair et médian, les *corps interrénaux*.

Nous étudierons d'abord les corps suprarénaux.

1° Corps suprarénaux

Situation des corps suprarénaux. — Les corps suprarénaux sont localisés chez les Plagiostomes dans la cavité abdominale, sur la paroi postérieure de laquelle ils se rencontrent sur toute la longueur, depuis l'artére axillaire en avant, jusqu'à l'extrémité caudale du rein. Ils sont situés de chaque côté de la colonne vertébrale sur deux lignes parallèles ou plutôt très légèrement convergentes d'avant en arrière.

Par rapport aux corps suprarénaux, la cavité abdominale peut être divisée en deux régions : une antérieure dans laquelle les corps sont placés derrière les sinus de Monro (veines cardinales); l'autre postérieure, dans laquelle les corps sont plus ou moins cachés par le rein (*fig.* 7).

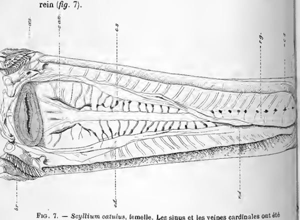


Fig. 7. — *Scyllium catulus*, femelle. Les sinus et les veines cardinales ont été ouverts, et le rein gauche, détaché de la paroi abdominale postérieure, a été relevé et rejeté sur le rein droit pour montrer les corps suprarénaux les plus postérieurs.

br., branchies ; *c. ax.*, corps axillaires; *c. s.*, corps suprarénaux ; *od.*, oviducte, *œs.*, œsophage ; *r. d.* et *r. g.*, rein droit et rein gauche.

Les corps les plus antérieurs. *corps axillaires*, sont fusionnés en nombre variable, de manière à former une masse plus ou moins volumineuse placée sur l'artère axillaire (*cœur axillaire de Duvernoy*).

Il m'a semblé utile de reprendre entièrement l'étude du nombre des corps suprarénaux, puis de comparer ce dernier à celui des segments abdominaux dans les espèces que j'ai citées plus loin.

Chez les Squales, dans la plupart des espèces, le nombre des corps, en dehors de l'axillaire, est égal à celui des segments diminués de deux à cinq.

Toutefois, il est un certain nombre d'espèces ainsi qu'on pourra le voir en consultant le tableau de la page 22, chez lesquelles il y a une discordance assez marquée entre le nombre des corps suprarénaux et celui des segments correspondants à leur étendue dans la cavité abdominale (*Lamna cornubica*, *Centrina vulpecula*, *Carcharias glaucus*)

Ces formes établissent une transition entre le mode de répartition des corps suprarénaux chez ces Squales, où

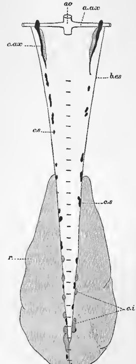


Fig. 8. — *Raja clavata* (schéma). — *ao.*, aorte; *a.ax.*, artère axillaire; *b.e.s.*, bord externe du sinus; *c.ax.*, corps axill.; *c.i.*, corps interrénal; *c.s.*, corps suprarénal.

ils sont métamériques, et celui des Raies, où la distribution de ces organes est beaucoup plus irrégulière (*fig.* 8), comme on peut le voir sur le tableau suivant.

Dans ce tableau, il ne s'agit que de chiffres moyens, obtenus d'après l'examen de plusieurs sujets, de manière à éliminer autant que possible les variations individuelles.

ESPÈCES		NOMBRE des SEGMENTS	NOMBRE des corps SUPRARÉNAUX	DIFFÉRENCES
SQUALES :	*Squalina angelus*.......	26	24	2
	Mustelus lævis.........	25	23	2
	Mustelus vulgaris.......	29	26	3
	Acanthias vulgaris.....	34	31	3
	Acanthias Blainvillei....	33	29	4
	Galeus canis...........	32	28	4
	Hexanchus griseus......	36	32	4
	Echinorhinus spinosus...	32	28	4
	Scyllium catulus.......	33	29	4
	Scyllium canicula......	29	25	4
	Pristiurus melanostomus	28	22	6
	Lamna cornubica	53	42	11
	Centrina vulpecula....	41	27	14
	Carcharias glaucus.....	72	37	35
RAIES :	*Torpedo marmorata*.....	24	15	9
	Raja clavata.........	34	17	17
	Raja punctata..........	33	13	20
	Raja mosaïca.	39	13	26
	Raja marginata........	46	13	33
	Myliobatis aquila... ...	59	20	39
	Trygon pastinaca.... ..	64	20	44

Rapports avec le système artériel. — L'étude du système artériel montre que la disposition et le nombre des corps suprarénaux sont étroitement liés à la disposition et au nombre des artères segmentaires ou intercostales. Là où ces dernières sont métamériques les corps le sont aussi, là où les artères sont moins nombreuses que les segments vertébraux et distribuées avec une certaine irrégularité, les corps suprarénaux le sont également.

Ainsi chez l'*Acanthias*, dans toute la région où le système artériel présente cette métamérie régulière, les corps suprarénaux sont, eux aussi, rigoureusement métamériques (fig. 9) : ils sont situés sur le trajet même des artères segmentaires et traversés par elles ou

bien sur une collatérale qui leur est propre. Comme cette dernière est généralement courte, ils sont plus ou moins étroitement accolés au tronc de l'intercostale, dont il est assez difficile de les séparer par la vue lorsqu'on n'a pas fait l'injection histologique préalable qui délimite chaque territoire vasculaire particulier.

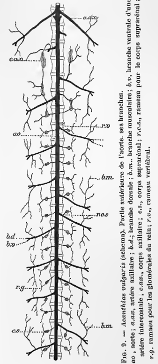


FIG. 9. — *Acanthias vulgaris* (schema). Partie antérieure de l'aorte. ses branches. *ao*, aorte ; *a.ax*, artère axillaire ; *b.d.*; branche dorsale ; *b.m.*. branche musculaire ; *b.v*, branche ventrale d'une artère intercostale ; *c.ax.*, corps axillaire ; *c.s.*, corps suprarénal ; *r.c.s.*, rameau pour le corps suprarénal ; *r.g.* rameau pour les glomérules du rein ; *r.v.*, rameau vertébral.

En avant de cette région, c'est-à-dire dans la partie correspondante aux cinq ou six premières vertèbres après l'axillaire, la métamérie des vaisseaux artériels n'est plus aussi nette, et plusieurs intercostales manquent. Là, les corps suprarénaux antérieurs, y compris l'axillaire, inégaux de grandeur, de forme et de position, sont placés sur des artères longitudinales qui relient entre elles les quelques intercostales persistantes d'un même côté. Il en résulte des rapprochements de corps appartenant typiquement à des segments différents, mais qui se sont fusionnés en une masse dans laquelle il est impossible de distinguer les segments primitifs.

Parmi les Raies, la disposition des corps suprarénaux est beau-

coup moins régulièrement segmentaire que chez les Squales Cet arrangement est d'ailleurs en rapport avec celui des vaisseaux sanguins.

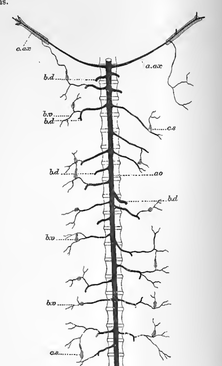


Fig. 10. — *Torpedo marmorata* (schéma). Partie antérieure de l'aorte, ses branches.
a.o., aorte; *a.ax.*, artère axillaire; *b.d.*, branche dorsale; *b.v.*; branche ventrale; *c.ax.*, corps axillaire; *c.s.*, corps suprarénal.

Chez *Torpedo marmorata*, la fig. 10 montre que les intercostales sont assez irrégulièrement distribuées. Les unes sont constituées comme les intercostales typiques, c'est-à-dire présentent un tronc commun qui se divise en une branche dorsale (*b.d.*) et une branche ventrale (*b.v.*) sur le trajet de laquelle se trouve un corps suprarénal. D'autres sont réduites simplement à leur branche dorsale, qui n'a rien à faire avec l'irrigation du suprarénal. Si l'on ajoute à cette distribution particulière le fait qu'une artère segmentaire peut manquer dans deux métamères consécutifs, ou bien que l'artère du corps suprarénal peut faire défaut au niveau d'un segment muni seulement d'un rameau dorsal, on comprend aisément que les corps ne soient pas rigoureusement métamériques et qu'ils ne soient pas placés non plus à la même hauteur à droite et à gauche, puisque assez fréquemment, les artères segmentaires ne naissent pas par paires au même niveau, mais sont au contraire impaires et asymétriques. Des fusions peuvent aussi exister entre des corps voisins : elles sont tout particulièrement développées dans la partie antérieure de la cavité abdominale, notamment dans le genre *Raja*.

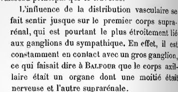
Les corps suprarénaux sont donc intimement liés aux vaisseaux, et leur nombre dépend du nombre des artères intercostales de l'individu ou plus exactement des branches ventrales de ces dernières. Là où ces artères sont rigoureusement métamériques et en même nombre que les segments vertébraux, les corps sont, eux aussi, rigoureusement métamériques et au nombre d'une paire pour chaque vertèbre. Là au contraire où les artères segmentaires disparaissent, les corps manquent de même, et leur nombre total est assez inférieur à celui des segments, si cette disparition des artères segmentaires se fait sur une grande étendue.

Forme des corps suprarénaux et leurs rapports avec le système nerveux grand sympathique. — La forme des corps suprarénaux est très simple. Là où ils sont très régulièrement segmentaires, ils consistent en de petits corps sphériques aplatis, plus souvent ovoïdes, avec une extrémité amincie dirigée en dedans, c'est-à-dire du côté où leur arrive l'artère.

Souvent, lorsque deux corps sont voisins, ils tendent à se fusionner et prennent alors l'aspect d'un haltère.

En général, le corps suprarénal axillaire s'allonge beaucoup de part et d'autre de la masse ganglionnaire voisine, pliant ainsi sa forme à celle du vaisseau principal qui le traverse.





L'influence de la distribution vasculaire se fait sentir jusque sur le premier corps suprarénal, qui est pourtant le plus étroitement lié aux ganglions du sympathique. En effet, il est constamment en contact avec un gros ganglion, ce qui faisait dire à BALFOUR que le corps axillaire était un organe dont une moitié était nerveuse et l'autre suprarénale.

Pour les autres corps, qui ne sont qu'en contact avec ces ganglions, l'influence des vaisseaux est également prédominante. Ils sont ovoïdes ou sphériques là où leurs capillaires forment une masse globoïde à contours parfaitement réguliers ; ils sont au contraire allongés ou radiants, là où les capillaires sont moins nettement agglomérés et plus diffus.

L'indépendance relative des ganglions est parfaitement indiquée par la fig. 11 se rapportant à *Raja marginata* et dans laquelle on voit que la longue bande continue de substance suprarénale suit simplement la ligne des ganglions auxquels elle est accolée, sans présenter aucun changement de forme en rapport avec la présence de ces ganglions.



FIG. 11.— *Raja marginata* (schéma). Rapports des corps suprarénaux avec les ganglions sympathiques.
a.ax., artère axillaire; *c.ax.*, corps axillaire; *c.s.*, corps suprarénal; *g.*, ganglion.

Rapports des corps suprarénaux avec les organes voisins et avec le système veineux — Chez *Scyllium*, à la partie postérieure, les corps suprarénaux sont complètement enfouis dans la substance du rein dont ils ne sont séparés çà et là que par des espaces vides répondant à des veines ou à des lacunes veineuses.

Lorsqu'on avance vers la partie antérieure de la cavité abdominale et que l'on arrive au point où les corps suprarénaux sont simplement tangents au bord interne du rein,

ils sont visibles sans dissection préalable. Dans le tissu conjonctif qui les entoure on trouve autour d'eux des lacunes veineuses analogues aux précédentes.

Enfin, plus en avant encore, et en particulier au niveau du renflement des sinus de Monro, on voit que les corps font une saillie plus ou moins prononcée dans la cavité de ce sinus, à la paroi dorsale de laquelle ils ne sont parfois reliés que par un pédicule extrêmement mince disposé en forme de méso

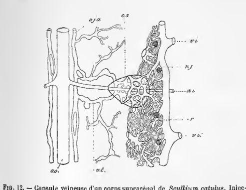


Fig. 12. — Capsule veineuse d'un corps suprarénal de *Scyllium catulus*. Injection vasculaire au bleu de Prusse.
ao., aorte ; *a.i.*, artère intercostale ; *c.s.*, corps suprarénal ; *r.*, rein ; *v.J.*, veine de Jacobson ; *v.j.a.*, veine juxta-aortique ; *v.s.*, veines intercostales ; *v.t.*, veines transversales.

La veine porte rénale envoie au niveau de chaque corps suprarénal un lacis de veines larges, aplaties, communiquant fréquemment entre elles et qui lui forment une enveloppe plus ou moins complète (*fig.* 12). De cette enveloppe partent des vaisseaux de deux ordres : les uns se jettent directement dans la veine cardinale (ils n'ont pas été représentés dans le dessin), les autres forment des branches veineuses (*v. t.*) dirigées transversalement au nombre de deux en moyenne pour chaque corps. Ces veines, passant dans le tissu conjonctif de la portion dorsale du corps, viennent se jeter dans un

vaisseau longitudinal placé sur le côté de l'aorte, qu'il suit sur une très grande longueur de la cavité abdominale. Je l'ai appelé à cause de ses connexions *veine juxta-aortique*. Cette veine n'a pas été mentionnée jusqu'ici par les auteurs.

On voit que les corps surrénaux sont en somme entourés par des veines qui tirent directement leur origine de la veine porte rénale, ou bien du prolongement de cette dernière en avant du rein. Est-ce à dire pour celaque ces corps soient placés sur le trajet de la circulation porte rénale ? Evidemment non. Les veines de ce systéme ne pénètrent pas dans leur intérieur. Eux-mêmes sont irrigués par une artére propre qui se déverse dans les veines du système porte rénal, de sorte que le sang qui a baigné les corps suprarénaux est finalement ramené dans la circulation générale soit directement par les veines cardinales, soit indirectement par ces dernières, en passant par le petit systéme des veines juxta-aortiques.

Structure des corps suprarénaux. — Les corps suprarénaux sont constitués par une enveloppe conjonctive entourant la substance propre, parcourue par de nombreux capillaires sanguins.

Enveloppe connective. — Toujours mince, elle est réduite souvent à un seul plan de fibres formant une lame très délicate tout autour de l'organe. Nombre d'auteurs ont décrit comme partant de cette membrane, à laquelle ils ont trop généreusement donné le nom de capsule fibreuse, des cloisons internes se dirigeant vers le centre de l'organe, et divisant ce dernier en une série de loges. Cette description est évidemment trop fidèlement calquée sur celle des enveloppes fibreuses classiques de l'anatomie humaine. En réalité, il n'y a rien de pareil. Une enveloppe conjonctive et c'est tout ; et cette enveloppe n'émet aucun septum dans la substance de l'organe.

Le tissu conjonctif, peu abondant autour de l'organe, est au contraire assez bien représenté en son milieu, au voisinage de l'artère centrale.

Entre l'enveloppe conjonctive et le centre occupé par l'artère munie de sa gaîne, on trouve la substance propre avec un aspect le plus souvent lobulé, mais avec des différences de structure assez

profondes, suivant l'état des organes au moment où on les a fixés, et qui paraissent cependant avoir été méconnues par les auteurs.

Pour comprendre la disposition de la substance propre, il importe d'examiner d'abord le mode de distribution des capillaires sanguins à l'intérieur de l'organe.

Vaisseaux capillaires. — Ils forment un ensemble parfaitement individualisé, limité à l'étendue du corps suprarénal lui-même, et qui ne communique pas avec les réseaux capillaires des organes voisins. A cause même de sa disposition flexueuse, ce système vasculaire suprarénal se distingue aisément de celui des organes voisins (*fig. 13*).

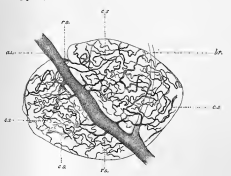


FIG. 13. — Vascularisation d'un corps suprarénal de *Scyllium canicula*. Injection au nitrate d'argent à 1 p. 300. Grossissement : 46.
a.i., artère intercostale ; *c.s.*, capillaires du suprarénal ; *r.s.*, rameaux artériels propres du suprarénal ; *b r.*, branche artérielle pour le rein.

Dans certains cas, quelques anses capillaires sortent çà et là du contour de la figure dessinée par l'ensemble des vaisseaux, et se portent en irradiant à quelque distance du corps, elles sont toujours entourées de petites gaînes de substance suprarénale qui les accompagnent.

On a ainsi sous les yeux toutes les transitions possibles entre une simple expansion irradiante de substance suprarénale autour du corps et l'émiettement de ce dernier en petits îlots à peine visibles à l'œil nu. disposition qui a une grande importance pour expliquer les variétés anatomiques que présentent les diverses espèces.

D'autre part. au point de vue histologique, la constatation de ces anses vasculaires aberrantes a une réelle valeur pour déterminer la nature exacte de la substance suprarénale. Elle montre, en effet, *que la présence de cette substance est étroitement liée à celle des vaisseaux*, et que, là où les cellules chromaffines existent même en nombre extrêmement limité, elles sont *toujours placées autour d'un vaisseau capillaire* émané du réseau d'un corps suprarénal le plus voisin.

Le réseau capillaire de la substance suprarénale se continue dans des veines, dont quelques-unes sont placées dans l'épaisseur même de l'organe, mais dont la plupart se trouvent à la périphérie et forment de grandes lacunes veineuses ou se déversent dans les sinus de Monro.

Substance propre. — Par substance propre des corps suprarénaux il faut entendre uniquement les *cellules chromaffines* qui en sont caractéristiques.

Ce terme de cellules chromaffines a été proposé par Kohn pour désigner les éléments particuliers de ces sortes d'organes, à cause de l'affinité toute spéciale qu'ils présentent pour les sels de chrome qui leur donnent une coloration brune caractéristique. La réaction histochimique qui s'opère entre ces cellules et les sels en question constitue la *réaction chromaffine*.

Cette substance propre du corps suprarénal se présente sous la forme d'une masse cellulaire continue, parcourue par des vaisseaux capillaires dont la paroi est en contact immédiat avec ses cellules. Ces capillaires, dirigés dans tous les sens, séparent sur les coupes cette substance en diverses masses qui ont l'aspect de lobules, mais qui ne sont pas en réalité distinctes les unes des autres (*fig. 14*).

Les cellules chromaffines sont des corps polyédriques, irréguliers, parfois de dimensions à peu près égales dans tous les sens, parfois aussi très allongés dans une direction déterminée. Dans ce cas, elles peuvent présenter des angles aigus plus ou moins saillants, ou même

plusieurs pointes, qui s'étendent quelquefois assez loin du corps cellulaire. Ce sont des cellules munies de prolongements et offrant un aspect étoilé qui les ont fait comparer par Kohn à des cellules nerveuses. Mais elles n'ont rien de ces cellules : leur noyau diffère profondément de celui des éléments nerveux, et leurs prolongements ne se poursuivent jamais assez loin pour être comparés à de véritables prolongements nerveux, dont ils ne possèdent du reste aucunement la structure.

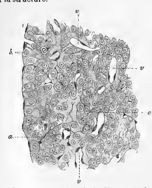


Fig. 14.— Coupe d'un corps suprarénal de *Scyllium canicula*. Liq. de Zenker. Hématéine. Eosine Grossissement : 380.
a., vaisseau revenu sur lui-même ; *b.*, cellule vacuolisée ; *c.*, nodule de cellules à limites nettes ; *v.*, vaisseau.

Ces cellules appartiennent sans conteste à la catégorie des épithéliums ; effectivement, ce sont des cellules toutes en contact, sans interposition entre elles d'une quantité de substance fondamentale appréciable. On n'observe jamais entre elles de lames, aussi minces soient-elles, de tissu conjonctif : les seuls éléments qui s'insinuent entre elles sont des vaisseaux sanguins et des nerfs.

La forme irrégulière des cellules chromaffines ne peut être invoquée contre leur nature épithéliale, car cette forme n'est jamais d'une irrégularité telle que la continuité des éléments cellulaires par toutes leurs faces (caractère fondamental des épithéliums) ne

soit pas respectée. Et cette irrégularité s'explique aisément par la place qu'elles occupent et par leurs fonctions.

Les espaces réservés pour chaque cellule sont très différents, suivant qu'elles sont placées dans la concavité formée par une anse capillaire ou bien en un autre point. Le facteur de lieu est donc ici très variable. Mais il n'est pas le seul. Il y a aussi celui qui dépend de la fonction. J'ai montré que des vacuoles se développent dans certaines cellules, et cela paraît être un résultat de leur fonctionnement. Or, ces vacuoles, souvent volumineuses et gonflées, déforment les cellules voisines. De plus, elles peuvent se multiplier de façon à réduire le corps cellulaire à un mince réticulum protoplasmique qui, une fois les vacuoles vidées de leur contenu, s'affaisse sur lui-même en entraînant une diminution notable du volume de la cellule chromaffine.

Lorsque la vacuolisation se produit dans des cellules fortement allongées, comme il en existe souvent, et en particulier à la périphérie des corps, les travées protoplasmiques restées entre les vacuoles sont dirigées dans le sens du grand axe de la cellule et lui donnent un aspect fibrillaire quelquefois extrêmement marqué. Il est certain que de semblables modifications ont contribué pour beaucoup à faire admettre par quelques auteurs la présence d'une substance fondamentale finement fibrillaire entre les cellules. Mais il est possible, en employant de bons réactifs fixateurs, et notamment le liquide de Zenker, de suivre pas à pas toutes les transitions entre cette substance prétendue fibrillaire et les cellules chromaffines allongées, d'ailleurs parfaitement intactes.

Tous ces caractères, et le diagnostic différentiel qu'ils permettent de faire avec les cellules nerveuses, sont d'autant plus frappants, qu'il est possible d observer, dans une même coupe, à côté des cellules précédentes, des cellules nerveuses indubitables qui sont dans des conditions d'autant meilleures pour permettre d'établir des différences ou des rapprochements avec elles, qu'elles ont été traitées par les mêmes réactifs.

Etude cytologique des cellules chromaffines. — *Grains chromaffines.* — La réaction chromaffine indique la présence dans le cytoplasme de ces cellules d'une substance spéciale qui se colore énergiquement sous l'influence des sels de chrome. *Dans les cellules*

fixées par les sels de chrome, les parties colorées sont représentées par de petites granulations intraprotoplasmiques arrondies, qui donnent à l'ensemble de la cellule sa teinte foncée. Ces granulations, que l'on pourrait appeler *granulations* ou *grains chromaffines,* paraissent donc être un produit absolument caractéristique de la cellule.

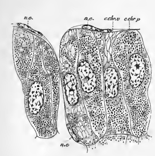


FIG. 15.— Cellules palissadiques d'un corps suprarénal de *Scyllium canicula.* Liq. de Tellyesniczky ; Hématéine, Safranine. Grossissement : 1500.
c. chr. p., cellule chromaffine pleine de grains ; *c. chr. v.*, cellule chromaffine vacuolisée ; *n. e.*, noyaux endothéliaux.

Ces grains sont très fins, uniformes et uniformément répandus dans la cellule lorsque celle-ci ne présente pas de vacuoles (*fig.* 15). Ils existent à l'état frais. Pour les examiner dans ces conditions, j'ai dilacéré des corps suprarénaux, pris sur l'animal vivant, dans une goutte de la sérosité péritonéale du même animal ou dans l'eau salée physiologique.

Les grains chromaffines sont conservés par divers réactifs fixateurs, notamment par le liquide de Flemming, le liquide J. de Laguesse, le liquide de Zenker. Mais ces différents liquides ne leur donnent pas la teinte brune caractéristique qu'ils doivent aux sels de chrome. Le liquide de Zenker seul produit une légère teinte jaunâtre voisine de celle donnée par le bichromate, mais beaucoup moins marquée.

L'acide osmique colore en noir les granulations chromaffines. Ces dernières ne sont pourtant pas des granulations graisseuses. Elles n'en présentent pas la réfringence pendant la vie, et de plus elles en diffèrent aussi par quelques caractères. Ainsi elles ne se colorent pas par le liquide de Flemming, ni par celui de Laguesse, même dans les couches les plus superficielles des corps suprarénaux que l'acide osmique de ces mélanges doit forcément atteindre. De plus, elles ne se dissolvent pas dans les réactifs (essences) qui sont employés dans le cours des manipulations et qui amènent d'habitude la disparition des graisses.

Les granulations chromaffines, lorsqu'elles sont conservées dans les préparations, après l'action des réactifs que nous avons indiqués, ont une affinité très marquée pour certaines matières colorantes telles que la safranine, le violet de gentiane, le rouge Magenta et l'hématoxyline au fer. Ces colorants teignent très énergiquement les granulations chromaffines, tandis que d'autres couleurs, comme l'hématéine et l'éosine, ne les colorent pas du tout. Dans les préparations fixées au liquide de Zenker et colorées par l'hématéine et l'éosine, les granulations conservent une teinte gris jaunâtre peu marquée, qui est celle qu'elles doivent au fixateur, et elles ne prennent ni le violet de l'hématéine, ni le rouge de l'éosine qui colorent au contraire très fortement les limites cellulaires.

Dans l'étendue d'une même préparation, les granulations des diverses cellules ne prennent pas toujours la coloration avec la même intensité, et il n'est pas rare de voir un certain nombre de cellules avec des granulations beaucoup plus fortement colorées que leurs voisines, parmi lesquelles certaines ne renferment même que des granulations incolores ou simplement pourvues de la teinte qu'elles doivent au fixateur (liquide de Zenker).

Comme je l'ai déjà dit, les cellules ne sont pas toutes uniformément remplies de granulations chromaffines, et l'on en trouve toujours quelques-unes qui renferment une ou deux grandes vacuoles claires, quelquefois aussi grandes que le noyau, quelquefois même plus grandes que lui. Lorsque ces vacuoles sont très développées, elles forment comme des bulles qui gonflent par places la cellule. Si cet état vacuolaire se produit dans plusieurs cellules voisines, l'ensemble de ces dernières prend un aspect tout particulier; le cytoplasme se trouvant réduit par le développement des vacuoles à

l'état de lames minces, le tout prend l'aspect d'une sorte de matière claire, cloisonnée par des éléments déliés ou par des lames de protoplasma remplies de substance chromaffine.

La vacuolisation des cellules et la disparition d'une partie de la substance chromaffine à laquelle elle succède indiquent donc une variation régulière et physiologique dans la quantité et peut-être la qualité de cette substance.

Noyau. — Le noyau des cellules chromaffines se montre sous deux aspects principaux. Tantôt ce sont des noyaux sphériques, renfermant un assez grand nombre de granulations chromatiques fines, disposées sur un réseau de linine assez serré, et répandues principalement à la surface, en dedans de la membrane nucléaire, contre laquelle elles s'étalent quelquefois sous forme de petits corps irréguliers ou de disques plus ou moins déformés (nucléoles.)

Tantôt ce sont des noyaux plus volumineux, sphériques ou ovoïdes, à surface à peu près régulière et à coloration moins vive que celle des petits noyaux, qui viennent d'être décrits. Ce dernier caractère tient à ce que la quantité de chromatine de ces noyaux ne paraît pas beaucoup plus considérable que celle qui existait dans les petits noyaux. Par suite, les grains chromatiques sont plus éloignés les uns des autres, et l'ensemble paraît plus clair. Dans ces noyaux, on trouve souvent un nucléole, appliqué en général à la face interne de la membrane nucléaire.

Tous ces noyaux se colorent avec la safranine, qui les teint toujours avec beaucoup d'énergie. L'hématéine, au contraire, paraît avoir beaucoup moins d'affinité pour eux, et il y a des cas où elle est même incapable de les colorer d'une manière suffisante. Mais si sur ces noyaux, restés à peu près incolores sous l'action de l'hématéine, on fait agir de la safranine, on voit que ce dernier réactif les colore énergiquement. Dans ce cas, du reste, toute la substance colorable du noyau n'est pas teinte uniformément par la safranine, et à côté de corpuscules safranophiles, on en trouve quelques-uns qui sont colorés en violet par l'hématéine.

Tous ces caractères permettent de rapprocher ces noyaux de ceux des cellules glandulaires.

Terminaisons nerveuses. — Pour étudier les terminaisons nerveuses dans le corps suprarénal, j'ai employé deux méthodes dis-

tinctes : la *méthode de Golgi-Cajal* et la *méthode des colorations vitales au bleu de méthylène*.



Fig. 16. — Terminaisons nerveuses dans un corps suprarénal de *Scyllium canicula*. Méthode d'Ehrlich-Bethe. Coloration en masse au carmin aluné. Coupe à la paraffine. Grossissement : 750
c.chr., cellule chromaffine; *f.t*, fibre terminale; *n.*, fibre nerveuse.

Les nerfs arrivés à la surface des corps suprarénaux se divisent un grand nombre de fois et forment des rameaux très grêles, constitués par une seule fibre nerveuse qui court pendant un certain temps à la surface, puis s'enfonce dans la profondeur en décrivant des flexuosités très prononcées. Toutes ces fibres nerveuses, s'enlaçant les unes avec les autres, sans jamais s'anastomoser, forment un plexus extrêmement riche.

Dans l'épaisseur de l'organe, on trouve un grand nombre de fibres nerveuses terminales qui se divisent en rameaux très fins, appliqués à la surface des cellules, où ils se terminent librement, comme c'est le cas pour les terminaisons épithéliales ordinaires.

2° Corps interrénaux

Situation et rapports. — 1° Ils sont représentés soit par un cordon allongé impair et médian chez les squales (fig. 18), soit par divers nodules pairs asymétriquement placés (raies). Tous ces différents fragments sont dispersés d'une manière très variable dans le territoire réservé à l'interrénal, et ne se répètent jamais régulièrement, ni métamériquement, comme le font les suprarénaux.

2° Leur couleur est d'un jaune clair, vif, qui permet de les reconnaître aisément sur le frais, et d'en distinguer même les plus petits fragments d'avec la substance propre du rein voisin qui est toujours d'une couleur gris rosé.

3° Ils occupent seulement la moitié postérieure de la cavité abdominale, et ne la dépassent guère en avant, même dans le cas où ils ont leur plus grande longueur.

4° Enfin, ils ne présentent pas de rapports constants avec les artères segmentaires, ni avec les ganglions sympathiques Leur forme extérieure varie beaucoup.

Chez les Raies, le corps interrénal ne présente jamais la forme d'un cordon allongé s'étendant sur une grande longueur de la cavité abdominale Il est quelquefois réduit à une masse de forme arrondie ou ovalaire qui siège d'un côté de la ligne médiane, contre le bord interne des reins. Mais le plus souvent, ce corps est représenté par deux moitiés situées à droite et à gauche de la ligne médiane, à des hauteurs différentes, et qui peuvent s'unir parfois par un pont de substance.

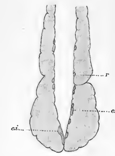


FIG. 17. — Corps interrénaux chez *Raja punctata*.
c. i., corps interrénaux ; *r.*, rein.

La dualité de l'interrénal est donc de beaucoup le cas le plus fréquent chez les Raies et si elle a échappé aux observateurs dans quelques espèces, comme *Trygon pastinaca*, *Torpedo marmorata*, c'est que les deux parties droite et gauche sont parfois d'une inégalité telle que l'attention, étant détournée par un corps unilatéral bien développé et très visible à l'œil nu, laisse échapper de tout petits points identiques, quelquefois à peine visibles, qui sont placés de l'autre côté.

Certaines dispositions anatomiques se rencontrent aussi chez les squales qui montrent bien que cette formation est primitivement paire dans ce groupe, donnée qui est en parfaite concordance avec ce que nous savons de leur développement. *Aussi ai-je proposé de substituer le terme de « interrénaux »* à celui d'*interrénal*, sous lequel on désignait ces organes.

Les interrénaux ne contractent aucun rapport avec les ganglions sympathiques, et, si l'on peut observer dans certains cas un accolement entre ces deux sortes d'organes, ce rapport n'offre pas plus de signification que celui des corps suprarénaux rappelé ci-dessus.

Les interrénaux ne sont pas comme les suprarénaux placés sur le trajet des artères segmentaires. Ils reçoivent leur vascularisation de diverses sources. Chez les squales, où ils forment un long cordon impair, mince, on voit que ce dernier présente sur toute sa longueur une petite artériole extrêmement grêle, placée sur un de ses bords et qui court parallèlement à lui un peu en dehors de sa capsule connective (*fig. 18*). Cette artériole, qui existe même aux endroits où le corps interrénal est très effilé, résulte de la fusion dans le sens longitudinal des branches de petites artères placées latéralement et qui constituent les véritables origines de la vascularisation du corps. Ces branches artérielles d'origine sont peu nombreuses, même dans le cas où l'interrénal est très long, comme chez *Scyllium*, et leur nombre est toujours inférieur à celui des paires d'artères segmentaires correspondantes. Ces artères viennent de deux sources : les unes naissent d'artères (*r. c. i.* de la fig. 13 du texte) segmentaires, un peu en dedans du point où est placé le suprarénal, puis elles se portent transversalement en dedans, et, arrivées sur le corps interrénal, elles se bifurquent, de telle manière que leurs deux branches de bifurcation, placées dans le prolongement l'une de l'autre, forment comme la barre transversale d'un T dont l'artère d'origine constituerait la branche verticale. Ces deux branches de bifurcation forment ainsi une partie plus ou moins étendue de l'artériole longitudinale dont nous avons parlé plus haut. D'autres branches viennent d'une artère mésentérique, et, arrivées sur le corps interrénal, se comportent comme les précédentes.

Fig. 18. — Vascularisation de l'interrénal chez *Scyllium canicula* (Schéma). *a.m.*, artère mésentérique donnant une branche pour le corps interrénal ; *c.i.*, corps interrénal ; *r. c. i.*, rameaux du corps interrénal vennat des intercostales.

En somme, il n'y a là aucun des rapports essentiels et fondamen-

taux que nous avons trouvés à propos des suprarénaux entre les corps et les vaisseaux. *L'interrénal, si vraiment il provient d'ébauches métamériques nombreuses, a perdu à un bien plus haut degré que les suprarénaux toute trace de cette constitution primitive.*

L'interrénal ne présente pas non plus les rapports étroits qu'offrent les suprarénaux avec les veines cardinales. Lorsqu'il est plongé dans la substance du rein, comme chez *Hexanchus griseus*, il est évidemment entouré de toutes parts par les larges capillaires veineux de cet organe. Dans les autres cas, il est situé dans le tissu conjonctif placé en arrière des veines cardinales, et séparé de l'une ou de l'autre de ces veines par une lame de tissu conjonctif qui peut être parfois extrêmement mince, comme on le voit sur des embryons déjà assez développés de *Torpedo marmorata* (embryons de 38 millimètres). Mais, même dans ce cas, jamais l'interrénal ne fait saillie dans la veine cardinale correspondante, comme c'est le cas pour les suprarénaux antérieurs, et les rapports sont évidemment beaucoup moins étroits.

L'interrénal ne possède pas non plus de capsule veineuse dépendant du système porte rénal, comme celle que nous avons trouvée autour des suprarénaux.

Structure.—Les corps interrénaux sont constitués par une capsule connective mince n'envoyant pas de septa, ni de travées à l'intérieur de l'organe et une substance propre avec de nombreux vaisseaux capillaires sanguins, quelques nerfs et même quelques cellules nerveuses ganglionnaires rares, sur lesquelles nous reviendrons.

Pourtant, chez quelques espèces de grande taille, telles que *Carcharias glaucus*, *Zygœna malleus*, le corps interrénal renferme dans son épaisseur une sorte d'axe connectif formé par une quantité variable de tissu fibreux entourant quelques vaisseaux assez volumineux et notamment des artères munies d'une tunique musculaire, autour desquelles se disposent des veines assez larges. Ces dernières toutefois ne possèdent pas de tunique musculaire.

La substance propre est disposée en cordons allongés ou en flots arrondis qui se continuent les uns avec les autres, en formant un lacis inextricable dans les mailles duquel circulent les vaisseaux capillaires sanguins. Ces cordons sont constitués par des cellules

épithéliales régulières, à bords nets et bien distincts, munies chacune d'un noyau (*fig. 19*).

En observant des coupes faites chez *Centrina vulpecula*, après le liquide de Flemming, j'ai pu voir des figures qui ne laissent subsister aucun doute à ce sujet, et qui montrent clairement l'existence d'une *membrane propre*, en dehors de l'endothélium.

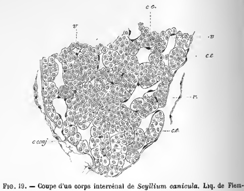


FIG. 19. — Coupe d'un corps interrénal de *Scyllium canicula*. Liq. de Flemming. Safranine. Vert lumière. Grossissement : 180.
c. conj., capsule conjonctive ; *c. e.*, cordons épithéliaux ; *v.*, vaisseaux.

Cette membrane propre forme par places des cloisons de refend qui pénètrent à une certaine profondeur dans les cordons cellulaires et les découpent plus ou moins régulièrement.

On peut trouver aussi un amas de cellules épithéliales formant sur la coupe un cercle ou un ovale d'assez grande dimension entouré de toutes parts par la membrane propre doublée de l'endothélium vasculaire, et présentant en son milieu une ligne de refend n'atteignant nulle part son contour. Cette disposition, très fréquente chez le Myliobate (*fig. 20*) s'explique très aisément lorsqu'on connaît ce mode de cloisonnement secondaire, tandis qu'il ne se comprend pas, si l'on ne tient compte que des vaisseaux pour établir les limites des cordons.

Les cellules épithéliales sont assez régulièrement rangées sur les travées, limitées par leur membrane propre et par les vaisseaux.

La forme des cellules varie naturellement d'après la situation qu'elles occupent au sein des cordons. Elle n'est pas la même suivant qu'elles appartiennent à la région moyenne d'un cordon régulièrement cylindrique, ou bien qu'elles se trouvent aux points de

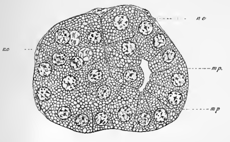


FIG. 20. — Coupe d'un cordon de l'interrénal de *Myliobatis aquila*. Liq. de Zenker. Safranine. Vert lumière. Grossissement : 950.
Dans la moitié droite de la fig. on voit en *l* une lumière créée par la rétraction des cellules ; *m p*, membrane propre ; *n. e.*, noyaux endothéliaux.

passage des cordons les uns dans les autres, c'est à dire dans des sortes de carrefours épithéliaux occupés par un bien plus grand nombre de strates cellulaires.

Mais, à part ces variations de contour, le contenu de ces cellules est partout le même, au moins d'une manière générale. Par conséquent, toutes les cellules de l'interrénal sont de même espèce et de même valeur, lors même qu'elles ne sont pas toutes simultanément au même état de fonctionnement. Il n'existe donc qu'une seule sorte de cellule interrénale.

SWALE VINCENT a figuré, parmi les cellules des cordons, quelques éléments de même forme, mais présentant un protoplasma plus serré et plus colorable par les réactifs. Il a voulu en faire des sortes de croissants de Gianuzzi, comparables à ceux des glandes muqueu-

ses. Mais ces cellules n'ont rien à faire avec de telles formations comme le montre l'étude cytologique.

Vaiaseaux. — Le réseau vasculaire est extrêmement riche dans le corps interrénal et présente une dispositien particuliére, caractéristique de ce corps. Les artères lui arrivent par la périphérie ; dès que les vaisseaux pénètrent entre les éléments de la substance propre de l'organe, ils perdent leur tunique musculaire et se réduisent à l'état de capillaires. Il y a donc là une opposition assez marquée avec les corps suprarénaux, qui se développent toujours autour d'une artère parfaitement caractérisée.

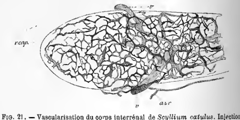


Fig. 21. — Vascularisation du corps interrénal de *Scyllium catulus*. Injection au bleu de Prusse soluble. Grossissement : 65.
a.ir., artère de l'interrénal ; *r.cap.*, réseau capillaire ; *v.*, veines.

L'opposition est encore trés grande entre ces vaisseaux et ceux des suprarénaux (comparer *fig. 13* et *21*). Tandis que ces derniers sont flexueux, en S, et parcourent d assez longs trajets sans s'anastomoser entre eux, les capillaires de l'interrénal ne présentent sur leur parcours, même lorsqu'ils ont une certaine longueur, que des ondulations peu marquées et s'anastomosent très fréquemment.

Çà et là, au sein du corps interrénal, on voit apparaître des capillaires de dimension plus grande. Ce sont les voies efférentes qui se constituent, ce sont les racines des ;veines. Ces dernières forment des troncs assez volumineux, placés en général au centre du cordon formé par l'interrénal et qu'ils suivent sur une certaine longueur. Puis, de distance en distance, le tronc veineux central s'infléchit, abandonne l'axe du corps et se dirige obliquement vers la périphérie.

Arrivé là, il se jette rapidement, après un court trajet, dans la veine cardinale correspondante ; il n'y a jamais à la périphérie de l'interrénal de capsule veineuse comparable à celle que l'on rencontre autour des suprarénaux.

Etude cytologique. — Leydig a décrit, il y a longtemps, dans les cellules de l'interrénal une matière grasse assez abondante, accumulée dans le protoplasma sous forme de gouttelettes plus ou moins volumineuses.

La nature de ces gouttelettes a donné lieu à des contestations. Dans le but de trancher cette question, j'ai cru bon de ne pas m'en rapporter exclusivement aux réactions histochimiques, et j'ai tenu à avoir l'avis d'un chimiste sur ce sujet. M. Ville, professeur de chimie médicale à l'Université de Montpellier, a bien voulu rechercher la nature du contenu de ces cellules. Il résulte de ses analyses qu'il s'agit bien là, effectivement, d'une substance graisseuse.

Cette substance se présente dans le protoplasma cellulaire sous la forme de grains noirs, de dimensions très variables. Ces granulations siègent de préférence à la périphérie des cordons, de telle sorte que sur les coupes transversales ceux-ci paraissent limités par une écorce noire, tandis que leur centre, occupé par les noyaux qui s'y sont réfugiés, est en majeure partie clair, à cause de la présence de ces derniers, et ne renferme que quelques granulations noires très fines.

Lorsqu'on a fait disparaître cette graisse par des lavages dans les essences, la place qu'elle occupait dans le protoplasma est représentée par des vacuoles vides au sein de ce dernier.

Grains safranophiles. — Dans les cellules ainsi privées de leur graisse, j'ai vu quelquefois, et notamment chez *Zygœna malleus*, dans l'épaisseur des travées protoplasmiques séparant les vacuoles, de petits grains ou même de petites boules colorables par la safranine et en nombre variable (*fig.* 22).

Chacun de ces grains occupe le centre d'une vacuole claire. Ils représentent certainement un *produit de sécrétion de la cellule interrénale.*

Noyaux. — Les noyaux des cellules de l'interrénal sont de forme régulière, arrondie, pourvus de fines granulations chromatiques et

d'un nucléole arrondi placé un peu en dehors du centre. *Ces noyaux présentent toutefois des différences assez considérables entre eux, suivant l'état de la cellule dans laquelle ils sont placés.* Les noyaux régulièrement arrondis dont il est parlé ci-dessus se rencontrent en général dans les cellules peu chargées de granulations graisseuses Au contraire, dans les cellules qui renferment de la graisse, les noyaux sont plus volumineux, à contours irréguliers, comme lobés et même parfois pourvus d'incisures profondes qui paraissent devoir les diviser en deux. Ces modifications de la forme extérieure, qui sont extrêmement remarquables, sont-elles l'indice du rôle du noyau dans la production de la matière grasse sécrétée? Cela est fort possible, et il se peut que ces incisures ou ces lobulations du noyau soient destinées à augmenter sa surface et à multiplier ainsi ses points de contact avec le protoplasma.

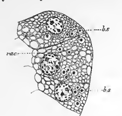


Fig. 22. — Cellules du corps interrénal de Zygœna *malleus*, renfermant des boules safranophiles. Liq. de Flemming. Safranine. Vert lumière. Grossissement : 1.500.
b.s., boules safranophiles; *vac.*, vacuoles occupées par de la graisse dissoute au cours des manipulations.

Simultanément, avec ces changements de forme, on observe dans le noyau des variations marquées dans la chromaticité. Ainsi, on peut remarquer que des noyaux qui prennent mal l'hématéine se colorent au contraire intensément par la safranine (méthode de Rabl).

Toutefois, dans certains cas, cette variation de chromaticité ne paraît pas correspondre à un simple stade de l'évolution des cellules pendant le cours de leur fonctionnement, car elle est beaucoup trop prononcée et trop uniformément répandue sur toute l'étendue de l'interrénal. Comme dans ce dernier il y a toujours un certain nombre de cellules à des états de charge divers, si le changement de chromaticité correspondait rigoureusement à un stade défini de la sécrétion, on devrait trouver des variations assez grandes à ce point de vue entre les divers noyaux d'une même

coupe. Or, il n'en est rien, et c'est d'une manière générale que les noyaux se colorent tantôt par la safranine, tantôt par l'hématéine. Cette variation de chromaticité doit donc tenir à une cause générale agissant à la fois sur tout l'interrénal.

Comme on a décrit des changements dans la structure des capsules surrénales des vertébrés supérieurs en rapport avec l'état de l'appareil génital des animaux, je me suis demandé si cet état particulier des noyaux de l'interrénal des squales ne relevait pas d'une cause analogue ; dans le but de vérifier cette hypothèse, j'ai dressé le tableau exact de l'état où se trouvaient les animaux dont j'ai examiné l'interrénal au point de vue de leur fonction sexuelle, ainsi que je l'avais fait pour le suprarénal, mais je n'ai pu arriver à établir aucune concordance entre l'état de la chromaticité et celui de l'activité ou de repos des éléments sexuels. Il y a même lieu de remarquer que l'on trouve parfois dans une même coupe un suprarénal dont tous les noyaux épithéliaux sont safranophiles, tandis que tous ceux de l'interrénal sont hématéiphiles et que ceux des tubes du rein placés au voisinage présentent à la fois et en proportions diverses ces deux états.

Les *expériences que j'ai tenté de faire avec la pilocarpine ne m'ont rien donné de particulier à ce point de vue.* Je suis donc obligé de signaler simplement cette variation curieuse dans la composition du noyau, sans l'interpréter.

Terminaisons nerveuses. — La recherche des terminaisons nerveuses dans l'interrénal est entourée de grandes difficultés. En effet, si on emploie la méthode de Golgi-Cajal, les cordons épithéliaux sont trop fortement colorés en noir par l'osmium pour qu'on puisse suivre des fibres nerveuses terminales à leur intérieur. A l'aide de cette méthode, j'ai vu souvent des filets nerveux partis de fibres superficielles issues elles-mêmes d'un ganglion sympathique voisin, pénétrer dans l'intérieur du corps interrénal. On peut suivre ces fibres sur une certaine longueur, tant qu'elles longent les vaisseaux qui apparaissent en plus clair au milieu des cordons foncés; mais il est impossible de voir si elles pénètrent dans les cordons épithéliaux et comment elles se terminent.

La méthode de Bethe donne des résultats meilleurs, bien que non entièrement satisfaisants cependant. En effet, peut-être à cause de

la présence de la graisse, le bleu de méthylène pénètre mal dans le corps interrénal et n'imprègne jamais que les fibres les plus superficielles, même dans les préparations où le corps suprarénal voisin, traité par la même méthode et dans la même préparation, offre un contraste marqué entre sa richesse en nerfs et la pauvreté de l'interrénal en fibres nerveuses.

Néanmoins dans la partie la plus superficielle, imprégnée par le bleu, on peut suivre des fibres nerveuses qui courent principalement le long des vaisseaux. Ce sont les fibres vasculaires qu'a signalées Diamare. On en voit partir à certains endroits des rameaux plus fins, très grêles, qui pénètrent dans l'épaisseur des cordons épithéliaux. Mais il m'a été impossible de les suivre jusqu'à leur terminaison, et je ne puis qu'affirmer leur présence indubitable au milieu des travées épithéliales, sans pouvoir dire comment ils se terminent.

LA CAPSULE SURRÉNALE DES AMPHIBIENS

L'étude de ces organes est particulièrement intéressante dans ce groupe de vertébrés. En effet, les amphibiens occupent dans la série une position intermédiaire entre les poissons où les organes corticaux et les organes médullaires (chromaffines) sont indépendants les uns des autres (interrénaux et suprarénaux), et les amniotes où ces formations sont fusionnées en un organe unique, la capsule surrénale

Structure - La capsule surrénale des amphibiens se présente sous la forme d'une mince bande jaune doré, appliquée à la face ventrale du rein et le plus souvent fragmentée en îlots. Elle est constituée par des cordons cellulaires pleins, affectant toujours des rapports étroits avec les veines efférentes du rein, contre l'endothélium desquelles ils sont appliqués.

Chez les anoures, les cellules chromaffines forment des amas plus ou moins volumineux suivant les genres, ainsi que l'a indiqué Giacomini. *Ces amas sont toujours intimement mêlés aux cellules corticales*, avec lesquelles ils constituent les cordons de la glande. Le mode de répartition de ces amas parmi les cellules corticales donne une physionomie toute spéciale à chacun des genres que j'ai examinés (*Rana*, *Bufo*, *Hyla*).

Chez les urodèles, au contraire, les cellules chromaffines sont moins abondantes dans la capsule surrénale. En outre, elles restent plus superficielles dans les cordons. La glande surrénale de ces animaux se rapproche donc plus que celle des anoures du type réalisé par l'organe surrénal des sélaciens, où la substance corticale (corps interrénaux) est complètement séparée de la substance médullaire (corps suprarénaux).

Un autre point de la structure de ces organes mérite aussi d'attirer l'attention, c'est que *les cellules chromaffines de la capsule surrénale y sont absolument indépendantes des éléments du système nerveux grand sympathique*. Il n'y a pas, chez les amphibies, les rapports de contiguïté que l'on observe dans la capsule surré-

nale des mammifères entre les éléments nerveux et les cellules médullaires (chromaffines) et qui ont considérablement influencé l'opinion des anatomistes sur la valeur morphologique de la substance médullaire de la capsule surrénale des mammifères.

Enfin, une autre particularité intéressante de la constitution des cordons de cette glande est la présence, chez les grenouilles seulement (et non pas chez tous les anoures, comme l'a dit CIACCIO), d'un élément qui paraît être surajouté à ses éléments fondamentaux : c'est une sorte de cellule, assez énigmatique, décrite par STILLING sous le nom de cellule d'été.

On trouve donc trois sortes d'éléments dans la capsule surrénale des amphibiens : les cellules chromaffines, les cellules médullaires et les cellules d'été.

Cellules chromaffines. — Diversement distribuées, suivant les espèces, dans les cordons de le glande, elles sont d'une régularité plus grande que celles des corps suprarénaux des Sélaciens. *J'ai insisté sur cette disposition, qui montre bien la nature épithéliale de ces éléments*, encore discutée chez d'autres vertébrés par plusieurs auteurs, qui en font un tissu spécial voisin du tissu nerveux.

Elles ont des caractères histochimiques très nets, sur lesquels je ne reviendrai pas ici, puisqu'ils sont fondamentalement les mêmes que ceux des cellules chromaffines des Sélaciens.

On y retrouve des grains chromaffines fort beaux chez certaines espèces (crapaud). Ils présentent, au point de vue de leur répartition, de leurs dimensions et de leurs affinités colorantes, des variations très nettes. Ils apparaissent donc comme des *produits d'élaboration du cytoplasme susceptibles de se modifier et de disparaître d'une façon plus ou moins complète*.

Ces variations sont liées au fonctionnement des cellules et permettent de considérer ces dernières comme des éléments glandulaires.

Les noyaux de ces cellules se présentent aussi sous des aspects fort divers et offrent des affinités colorantes variables. Ces modifications dans leur forme et dans leur chromaticité sont comparables à celles que l'on observe généralement dans les glandes.

Tous ces caractères sont encore autant de témoignages en faveur de la *nature glandulaire des cellules chromaffines*.

Cellules corticales. — Elles s'associent aux cellules médullaires pour constituer les cordons de la glande surrénale, mais leur nombre est beaucoup plus élevé que celui de ces dernières, de sorte qu'*elles représentent la partie fondamentale de ces cordons.*

Ces cellules se rencontrent dans toute l'épaisseur de la glande, toujours mêlées aux cellules chromaffines : *il n'y a pas de cordons uniquement constitués de cellules corticales*, et par là l'organe surrénal des batraciens se rattache à un type tout autre que celui des mammifères, chez lesquels la partie corticale est toujours dépourvue de cellules chromaffines.

Cette description s'applique uniquement aux anoures. Chez les urodèles, la glande est constituée suivant un type un peu différent : les chromaffines, peu nombreuses d'ailleurs chez ces animaux, forment de petits groupes accolés à la surface des cordons, contre les parois veineuses qui les entourent. Jamais elles ne constituent des masses assez volumineuses pour déterminer la fragmentation des travées corticales, comme on l'observe chez les anoures.

Le protoplasma des cellules corticales est bourré de gouttelettes de substance grasse, dont les plus grosses peuvent atteindre 8 μ de diamètre. Il se montre profondément vacuolisé, quand cette graisse a été dissoute.

J'ai vu nettement, chez divers anoures, au sein des travées protoplasmiques limitant les vacuoles, après la disparition de la substance graisseuse, de petites granulations que l'hématoxyline au fer ne colore pas, mais qui acquièrent une couleur rouge intense par le rouge Magenta et la safranine. Ce sont sans doute des granulations analogues à celles qui ont été signalées dans la couche fasciculée la plus interne de la spongieuse de la capsule surrénale du cobaye. Il ne m'a jamais été donné d'observer le passage de ces granulations dans les vaisseaux.

Dans toutes les cellules de la capsule surrénale, autres que les cellules médullaires (et les cellules d'été chez la grenouille), il y a de la graisse, en proportions variables, il est vrai, mais toujours évidente. Il n'y a donc rien de semblable à ce que Stilling décrit. Il avait cru voir à la surface de l'organe des cellules finement granuleuses, absolument dépourvues de graisse et comparables aux cellules de la zone glomérulaire des mammifères. La teneur variable

des cellules corticales en substance grasse est en rapport avec leur activité fonctionnelle.

Les diverses gouttelettes graisseuses contenues dans les cellules corticales présentent, après l'action de l'acide osmique, vis-à-vis du xylol, une solubilité variable. *Il y a donc diverses sortes de graisses qui sont répandues sans aucun ordre parmi toutes les cellules*, dans le protoplasma desquelles existent concurremment des gouttes rapidement dissoutes dans le baume au xylol et d'autres gouttes présentant une solubilité beaucoup moins marquée dans ce réactif.

J'ai aussi essayé la solubilité de ces graisses dans d'autres dissolvants, tels que l'éther, le chloroforme, la benzine, les essences de térébenthine, de girofle, de bergamote, de cèdre et d'origan. Parmi tous ces corps, ce sont les essences d'origan, de bergamote, de térébenthine, la benzine et l'éther, qui les dissolvent le plus rapidement. *Mais, même avec les dissolvants les plus énergiques, ont rouve, comme avec le xylol, des gouttelettes qui résistent mieux à l'action des réactifs, qui conservent dans les préparations une teinte grise plus ou moins foncée.*

Cellules d'été. — Les cellules d'été se caractérisent dans les cordons de la glande surrénale par l'énergie avec laquelle elles se colorent sous l'influence de l'éosine (Stilling). Elles sont le plus souvent arrondies ou légèrement ovalaires, parfois allongées et comme étirées, entre les autres éléments des cordons.

Jamais elles ne deviennent polygonales pour constituer des masses épithéliales, et dans quelque partie de la capsule surrénale qu'elles se placent, soit dans les cordons de cellules corticales, soit autour des cellules médullaires ou au milieu des amas que ces dernières forment, elles demeurent globuleuses, sans modeler en rien leurs contours sur ceux des espaces que pourraient laisser libres les cellules. *Elles se montrent donc un peu comme des corps étrangers superposés en quelque sorte aux éléments des organes où on les rencontre.*

Leurs noyaux sont arrondis ou ovales, mais ils sont susceptibles de se déformer, se bosseler et s'incurver parfois de façon à prendre une forme en croissant ou en biscuit. Ils sont abondamment pourvus de chromatine.

La situation occupée par le noyau dans le corps cellulaire est

très caractéristique ; il est placé en général à un des pôles de la cellule, très près de la surface.

Le corps protoplasmique est fortement granuleux, et c'est à l'énergie avec laquelle ses granulations fixent certains réactifs que l'ensemble de la cellule doit sa coloration intense. *Ces granulations se colorent bien par l'éosine, prennent par métachromasie une teinte rougeâtre après l'action du bleu polychrome, et conservent la couleur que leur donne le dahlia, après l'action de l'eau acidulée.*

Ces réactions histochimiques rappellent celles des Mastzellen. Avec la forme de ces cellules et la position de leur noyau, elles constituent un ensemble de caractères qui permettent de rapprocher *les cellules d'été des éléments leucocytaires*. Ce sont probablement des leucocytes émigrés dans la capsule surrénale, et qui prennent des caractères spéciaux dans cet organe.

Stilling considérait ces cellules comme n'existant dans leur plein développement que pendant la période estivale ; pendant l'hiver, chez les grenouilles engourdies, on ne peut plus les reconnaître, bien qu'elles existent peut-être sous une forme atrophiée. Pour moi *je les ai trouvées pendant toute l'année dans un parfait état de développement chez des grenouilles* (Rana esculenta) conservées dans le laboratoire ou prises dans les environs immédiats de Montpellier, où ces animaux ne subissent pas une hibernation profonde, ni de longue durée.

Je les ai rencontrées chez des sujets de très petite taille, et manifestement âgés de quelques semaines seulement, dont les glandes génitales se trouvaient dans un état de développement encore incomplet, et ne pouvait s'achever dans le cours de la saison. *La présence des cellules d'été n'est donc pas absolument liée au développement de l'appareil génital.*

Les cellules d été sont beaucoup moins répandues chez les Amphibiens que ne le laisseraient croire certains travaux Ciaccio, qui décrit, bien que sous un autre nom, ces éléments chez la grenouille, dit les avoir observés chez les autres anoures. Or, sur de nombreuses séries d'observations faites chez le crapaud (*Bufo vulgaris*) et chez la rainette (*Hyla arborea*), capturés pendant tous les mois de l'année, je n'ai jamais pu rencontrer ces cellules.

Elles n'existent que chez les anoures du genre *Rana*, et manquent totalement chez les urodèles indigènes.

LES GRANULATIONS SPÉCIFIQUES DES CELLULES CHROMAFFINES

L'étude des corps suprarénaux des Sélaciens ayant attiré mon attention sur l'importance des granulations caractéristiques de ces cellules, j'ai entrepris la recherche de ces granulations dans les cellules correspondantes de la capsule surrénale des Amphibiens (Grenouille, Rainette, Crapaud, Triton), des Oiseaux (Poule et Canard), et des Mammifères (Chien, Rat, Chat); et je me suis assuré que ces granulations existent chez tous ces animaux.

Je leur ai donné le nom de *granulations* ou de *grains chromaffines*.

Ces granulations présentent des affinités très marquées pour certaines substances colorantes (en général les couleurs basiques); et ces affinités sont fondamentalement les mêmes, qu'il s'agisse d'une cellule chromaffine de Sélacien, d'Amphibien, d Oiseau ou de Mammifère.

Elles offrent, en outre, des *variations dans leur colorabilité et dans leur répartition au sein de la cellule, qui semblent indiquer un rapport étroit avec les divers états fonctionnels de l'organe.*

Leur *présence constatée sur les frais* chez les divers animaux permet d'écarter l'hypothèse de produits artificiels dus à l'action des réactifs et *prouve leur existence réelle dans les cellules chromaffines.*

En conséquence, j'ai émis l'opinion que *ces grains représentent l'élément caractéristique et spécifique de ces cellules. Il y a lieu de croire que ce sont eux qui représentent le principe actif, hypertenseur de ces organes* (*adrénatine*), dont l'action paraît excessivement énergique, d'après les recherches les plus récentes des physiologistes.

Cette manière de voir a été récemment confirmée par les recherches de Mulon, qui a montré l'identité des réactions de ces grains avec la substance active de la portion médullaire des capsules surrénales (*Adrénaline*); et Ciaccio a proposé récemment le terme de « grains adrénalinogènes » pour désigner les grains chromaffines.

LE MUSCLE SOUS-CRURAL

Ce muscle présente une variabilité très grande dans sa forme et dans ses insertions, ainsi qu'en témoignent les descriptions très différentes des auteurs.

Il nous a paru intéressant de dresser la statistique de ses insertions étudiées sur un certain nombre de sujets et d'essayer de dégager la formule de sa disposition typique.

Ces recherches, faites en collaboration avec M. E. Godlewski dans le laboratoire de M. le professeur Gilis, ont porté sur 30 muscles; et voici succinctement résumés les résultats auxquels nous sommes arrivés :

1° *Le muscle est presque constant.* — Deux fois seulement (sur le même sujet), le muscle faisait défaut. Cette absence coïncidait avec celle de la bourse séreuse sous-tricipitale ;

2° *Insertions supérieures.* — Le plus souvent (24 fois), elles se font au-dessous de la surface d'insertion du muscle crural, et sont plus ou moins confondues avec les fibres de ce dernier.

Trois fois, elles se détachaient du vaste externe, une fois seulement du vaste interne.

Dans la plupart des cas (18 fois), les fibres se groupent en deux faisceaux qui divergent par leurs parties inférieures ;

3° *Insertions inférieures.* — Il faut distinguer :

a) *Des insertions inconstantes*, allant se perdre sur les parties latérales de la capsule de l'articulation du genou, sur la rotule et ses ailerons, dans le tissu cellulaire (observées 8 fois) ;

b) *Des insertions constantes, sur la bourse sous-quadricipitale*, qu'elle soit isolée ou en communication avec l'articulation du genou. Ordinairement, ces insertions se font sur la partie postérieure de cette bourse.

Sur les 30 genoux examinés, appartenant tous à des adultes, la bourse faisait défaut 2 fois, communiquait 23 fois avec la

synoviale articulaire et restait indépendante de cette dernière 5 fois seulement.

Par conséquent, le muscle sous-crural est une portion du muscle crural qui se différencie par ses insertions inférieures. Celles-ci se font toujours sur la bourse séreuse sous-quadricipitale (il en était du moins ainsi dans les cas que nous avons examinés).

Il est intéressant de noter, ainsi que l'a déjà signalé Kulœwsky, que l'absence de ce muscle coïncidait avec celle de la bourse sous-quadricipitale.

DÉVELOPPEMENT DE L'ARTICULATION DU GENOU

Premiers stades de la fente articulaire. — D'après un certain nombre d'observations que j'ai pu faire sur plusieurs fœtus du troisième mois à la naissance, mesurant respectivement 29, 35, 43, 60, 67 et 75 millimètres de la tête au coccyx, j'ai remarqué que la cavité

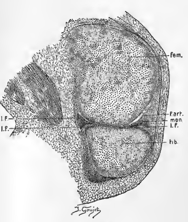


Fig. 23. — Fœtus de 35mm. Coupe sagittale passant par le condyle interne : *f. art.*, fente articulaire ; *fem.*, fémur ; *l. f.*, ligne de fissuration ; *men.*, ménisque ; *tib.*, tibia.

articulaire du genou se constituait par la réunion d'un certain nombre de fentes primitivement indépendantes les unes des autres, et dont la confluence se faisait avec une régularité plus grande que ne le laissaient supposer les travaux des auteurs qui se sont occupés de cette question.

Sur le fœtus de 29 mm., il n'y avait pas encore la moindre indication de la fente articulaire.

Sur celui de 35 mm., on voyait cinq fentes indépendantes : deux au niveau de chaque condyle, une au-dessus du ménisque (*fente sus-méniscale* ou *fémoro-méniscale*), l'autre au-dessous (*fente sous-méniscale* ou *tibio méniscale*), la dernière entre la rotule et la trochlée fémorale (*fente fémoro-rotulienne).*

Il importe de remarquer que le développement de ces fentes est toujours plus avancé dans la partie sus-méniscale de l'articulation :

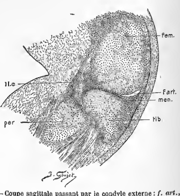


FIG. 24. — Coupe sagittale passant par le condyle externe : *f. art.*, fente articulaire ; *fem.*, fémur ; *l. l. e.*, ligament latéral externe ; *men.*, ménisque ; *per.*, péroné ; *tib.*, tibia.

à ce niveau elles sont déjà représentées par des cavités développables par la paraffine des inclusions. Au-dessous des ménisques, leur évolution est plus tardive : sous le ménisque interne (*fig.* 23), la fente n'est indiquée que par une raréfaction spéciale du tissu conjonctif (ligne de fissuration de RENAUT), mais la déhiscence ne s'est pas encore produite ; sous le ménisque externe, il n'en existe pas encore la moindre trace (*fig.* 24).

Toutefois, en schématisant la disposition observée chez ce fœtus, nous avons affaire à un *stade à cinq fentes indépendantes*.

Bientôt (fœtus de 43 mm.), le tissu mésenchymateux interposé entre les fentes sus méniscales et fémoro rotulienne disparaît, et les trois fentes de la partie supérieure de l'articulation se fusionnent en une vaste cavité comprise entre le fémur d'une part, les ménisques et la rotule de l'autre (*fig.* 25 et 26).

Cette fusion précoce des diverses parties représentant la portion supérieure (sus méniscale) de l'articulation du genou de l'adulte mérite d'être signalée. Rapprochée de l'évolution toujours plus

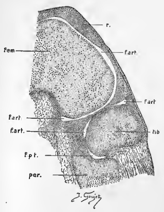


Fig. 25.— Fœtus de 43mm. Coupe passant par le condyle externe : *f. art.*, fente articulaire ; *fem.*, fémur ; *f. p. t.*, fente péronéo-tibiale ; *r.*, rotule ; *per.*, péroné ; *tib.*, tibia.

hâtive des fentes sus méniscales et fémoro-rotulienne signalée au cours du stade précédent, elle montre bien *que dans cette articulation, c'est en somme la partie la plus importante de la cavité, qui se développe la première ; plus tard seulement, les fentes sous-méniscales viendront compléter la cavité articulaire*. Bien que nos observations n'aient porté que sur un nombre restreint de sujets, nous pensons pouvoir leur accorder une certaine valeur, parce qu'elles

sont en harmonie avec cette loi biologique, à savoir, que les parties les plus importantes de l'organisme apparaissent les premières dans le cours de l'ontogenèse. Du reste, les observations de LUCIEN, consignées dans une récente communication au Congrès de l'Association des anatomistes à Toulouse, confirment ces données sur les premiers stades de l'évolution de cette cavité articulaire.

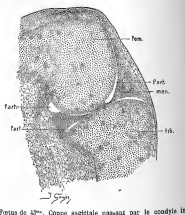


FIG. 26. — Fœtus de 43mm. Coupe sagittale passant par le condyle interne: *f. art.*, fente articulaire; *fem.*, fémur; *men.*, ménisque; *tib.*, tibia.

Le résultat de ces fusions dans la partie supérieure de l'articulation a été de transformer ce stade à cinq fentes en un stade à trois fentes.

La confluence des cavités sous-méniscales s'opère avec une certaine lenteur. Elle n'est réalisée que par places sur le fœtus de 60 mm., les ménisques conservent encore des points d'adhérence de leur bord interne avec la surface tibiale. Mais sur le fœtus de 67 mm la communication de ces diverses parties se fait d'une façon large et complète (*fig.* 27) et la cavité articulaire est conformée suivant un type analogue à celui de l'adulte, c'est-à-dire constituée

par *une seule fente* de forme complexe s'insinuant entre les trois pièces squelettiques et les ménisques qui s'interposent entre elles.

Pour les seules parties de la fente articulaire comprises entre les ébauches squelettiques et les disques intermédiaires se vérifie l'opinion émise par certains auteurs que les fentes progressent de la

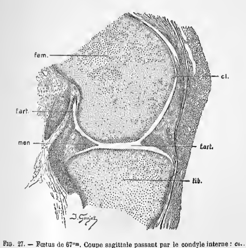


Fig. 27. — Fœtus de 67mm. Coupe sagittale passant par le condyle interne : *cl.*, cloison conjonctive ; *f. art.*, fente articulaire ; *fem.*, fémur ; *men.*, ménisque ; *tib.*, tibia.

périphérie au centre : ces parties qui apparaissent les premières, je les ai appelées *fentes primordiales* (ce sont les cinq fentes du fœtus de 35 mm.). Au contraire, *les parties périphériques de la fente articulaire s'accroissent du centre à la périphérie* en envahissant progressivement les parties du mésenchyme comprises entre les fentes primordiales et les ébauches de la capsule articulaire : c'est par la fonte de ce tissu que s'achève en quelque sorte la fente articulaire.

Tous ces phénomènes se passent au cours du troisième mois et au début du quatrième. La fente articulaire diffère cependant encore de celle de l'adulte par la présence d'une *cloison mésenchymateuse sagittale* continuant en avant les ligaments croisés jusqu'au tendon rotulien, de telle sorte que les *deux articulations fémoro-tibiales sont séparées l'une de l'autre et ne communiquent indirectement entre elles que par l'articulation fémoro-rotulienne.*

Achèvement de la cavité articulaire.— Il est le résultat des transformations de la portion mésenchymateuse de la cloison sagittale.

Cette formation occupe d'abord toute la largeur de la fente intercondylienne (*fig.* 28).

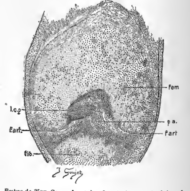


FIG. 28. — Fœtus de 35mm. Coupe frontale : *f. art.*, fente articulaire; *fem.*, fémur; *l. c. p.*, ligament croisé postérieur; *p. a.*, paquet adipeux, *tib.*, tibia.

Dans sa partie antérieure, en arrière du bord inférieur de la rotule et du tendon rotulien, elle conserve son épaisseur primitive et s'étale largement en arrière du tendon rotulien qu'elle déborde. *A ce niveau, le tissu conjonctif, au début du cinquième mois, se charge de graisse et se transforme en le paquet adipeux.*

Dans sa partie postérieure, immédiatement en avant des ligaments croisés, elle s'amincit par disparition progressive du tissu conjonctif sur sa face interne (fig. 29). La cloison engendrée par ce processus n'est pas absolument médiane, mais se trouve rejetée sur le condyle externe : cette disposition est constante et explique la disposition des parties qui en dérivent chez l'adulte.

En même temps qu'elle s'amincit, elle se perfore le plus souvent par sa partie inférieure (5e mois) : à ce moment, *une communication*

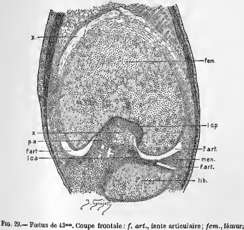


Fig. 29.— Fœtus de 43mm. Coupe frontale : *f. art.*, fente articulaire ; *fem.*, fémur ; *l. c. a.*, ligament croisé antérieur ; *l. c. p.*, ligament croisé postérieur ; *men.*, ménisque ; *p. a.*, paquet adipeux ; *tib.*, tibia ; *x.*, zone de disparition du mésenchyme.

directe s'établit entre les deux articulations fémoro-tibiales. Cette perforation progresse ensuite de bas en haut : le dernier vestige de cette partie de la cloison est représenté par le tractus celluleux qui rattache, chez l'adulte, le paquet adipeux à l'échancrure intercon-

dylienne. Mais ce processus est irrégulier et présente de nombreuses variations individuelles. Ainsi s'expliquent les perforations multiples qui donnent à cette cloison conjonctive un aspect fenêtré. Cette perforation peut du reste ne se produire que sur une faible étendue pendant la vie intra-utérine, et on retrouve alors cette cloison à peu près complète au moment de la naissance (fig.30).

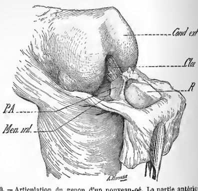


Fig. 30. — Articulation du genou d'un nouveau-né. La partie antérieure de la capsule a été rabattue pour montrer la cloison sagittale et le paquet adipeux ; *cloi.*, cloison ; *cond. ext.*, condyle externe ; *men. int.*, ménisque interne ; *p. a.*, paquet adipeux ; *r.*, rotule.

En somme, en avant des ligaments croisés, la cloison disparaît progressivement, d'une façon plus ou moins complète, ses derniers vestiges étant représentés, comme l'avait indiqué depuis longtemps déjà M. le professeur Poirier, par le paquet adipeux et le tractus celluleux qui le rattache à l'échancrure intercondylienne.

Moyens d'union de l'articulation. — Je n'ai rien à ajouter à ce point de vue aux travaux de mes devanciers.

Je tiens cependant à signaler une erreur d'interprétation qui s'est glissée dans les observations de Bernays. Il représente et décrit sur des fœtus du troisième mois une ébauche fibreuse qui, au

niveau de la fente intercondylienne, réunirait le fémur au tibia, passant en arrière des ligaments croisés. Je n'ai rien vu de semblable : en arrière des ligaments croisés est une masse de mésenchyme qui forme un tout homogène avec celle du creux poplité (fig. 31). Les observations de fœtus des troisième et quatrième mois, où les plans fibreux du plancher de cette région ne sont pas encore déve-

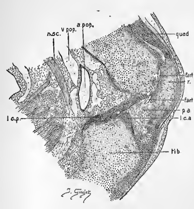


Fig. 31. — Fœtus de 35^{mm}. Coupe sagittale passant par le milieu de l'articulation : *a. pop.*, artère poplitée ; *f. art*, fente articulaire ; *l. c. a.*, ligament croisé antérieur ; *l. c. p.*, ligament croisé postérieur ; *n. sc.*, nerf sciatique poplité interne ; *p. a*, ébauche du paquet adipeux ; *quad.*, quadriceps ; *r.*, rotule ; *tib.*, tibia ; *v. pop.*, veine poplitée.

loppés, *alors que la capsule articulaire et les ligaments sont nettement indiqués partout ailleurs*, prouvent surabondamment qu'il n'y a aucune formation capsulaire, ni ligament postérieur, en arrière des ligaments croisés, entre les ébauches des coques condyliennes. Du reste, en suivant la série des coupes, on les voit se raccorder à la capsule, dont ils ne sont, au point de vue anatomique, que des parties épaissies.

Bourses séreuses péri-articulaires. — J'ai cru bon, à titre de document, de signaler leur présence, car les observations que l'on a faites à leur sujet sont relativement peu nombreuses (Heineke, Moser, Dómény) et appellent de nouvelles recherches. Parmi toutes ces bourses, au cours de la vie intra-utérine, deux seulement communiquent avec la cavité articulaire : la bourse du jumeau interne (bourse suscondylienne interne de Poirier) et le prolongement poplité de la synoviale.

Delord-Boehm et Martial. — Montpellier.